MENSILE DI SCIENZA E CULTURA

numero 212 agosto-settembre 2000 lire 15.000

l'astronomia

SPECIALE
ACQUA SU MARTE?
articolo di V. OROFINO

tutte le immagini della Mars Global Surveyor su schede plastificate

I. MAZZITELLI
Considerazioni sul Principio Antropico

F. FALCHI - A. RIGHELLI
Cielo buio all'Isola del Giglio

00212
9 771129 766009

lottato contro il colonial- | mercante di fronte alle con- | do ogni contatto con l'almo- | st'anno e di 44 miliardi di

La missione doveva durare un mese ed è stata prolungata. Batterie fuori uso per il freddo

«Pathfinder» non risponde più

La sonda giunta su Marte a luglio ha svolto un lavoro eccezionale

GIORNALE 85 - 10. 97

NEW YORK - A oltre 260 milioni di chilometri dalla Terra su Marte, nella fredda, polverosa e inospitale regione della Valle di Ares, la sonda «Pathfinder» tace. A una decina di metri, il piccolo robot su ruote «Sojourner», senza più guida, probabilmente sta ancora girando in lenti cerchi aspettando un segnale che non arriverà. I chiari e forti «trilli» dell'estate, quando il modulo spaziale trionfalmente toccò il suolo del «pianeta rosso», si sono via via trasformati in questo lungo silenzio autunnale: si dispera di poter ristabilire le comunicazioni con il «Pathfinder» che sembra abbia sofferto in modo irreparabile delle temperature estremamente basse cui è stato esposto.

L'ultimo contatto con la sonda risale al 7 ottobre scorso. Da allora più nulla: i responsabili della missione hanno tentato di tutto, ma senza risultato. «I segnali si sono affievoliti rapidamente fino a che non abbiamo più avuto risposte», dice sconsolato il loro capo, Richard Cook.

Ad ogni modo la missione del «Pathfinder» è stata un grande successo. Costata 500 miliardi di lire, doveva durare secondo le previsioni solo un mese e il «Sojourner» doveva «camminare» solo una settimana. Le cose erano andate però così bene che gli scienziati hanno deciso di andare avanti più a lungo e qualcuno sperava di poter arrivare fino all'agosto 1998. Qualcuno dei tecnici, mostrando maggior prudenza, aveva messo in guardia che le temperature estreme cui era sottoposto su Marte il «Pathfinder» costituivano una grave incognita: qualcosa avrebbe potuto non reggere. Così è stato, e il guasto sembra essere definitivo.

Il «Pathfinder» arrivò su Marte il 4 luglio. Gli scienziati, attraverso i dati inviati a terra dal modulo (molti dei quali devono essere ancora analizzati), sono arrivati alla conclusione che Marte ha una storia geologica molto simile a quella del nostro pianeta. Il che, insieme a prove della presenza di tracce d'acqua, ha riacceso l'interrogativo se mai sul «pianeta rosso» vi sia stata anche la vita. Poi, il 27 settembre - proprio quando gli strumenti a bordo avevano dato il segnale dell'inizio dell'autunno marziano e della stagione delle tempeste di polvere - il primo lungo silenzio. Da allora, un contatto col «Pathfinder», di appena 15 minuti, fu ristabilito solo il 7 ottobre. Poi più nulla.

La causa più probabile della fine, che a questo punto sembra irreversibile, è l'estremo freddo. Gli scienziati credono che il trasmettitore, che forniva anche un po' di calore all'interno del modulo, sia rimasto spento troppo a lungo: la temperatura è scesa fino a 60 gradi sottozero: troppo per «Pathfinder», tarato per i -20/-40 dell'estate marziana.

All'inizio della missione il «Pathfinder» era attivo 24 ore su 24. Il giorno lavorava con batterie solari, la notte attraverso accumulatori non ricaricabili. Esauriti questi ultimi, ha trasmesso solo nelle ore diurne, ed è stato l'inizio della fine. Nonostante tutto da Terra si tenta ancora: si stanno verificando altre possibilità, che magari il silenzio sia dovuto a un guasto minore. La «parola magica» che i responsabili della missione si aspettano di vedere sugli schermi dei loro computer è «agganciato». È però un'eventualità ormai estremamente remota.

(This posting was downloaded from Paranet Alpha)

#: 173737 S10/Paranormal Issues
19-Mar-89 21:29:00
Sb: DISCOVERY/UFO?
Fm: Bert 71450,3504
To: ALL

I just received a rather remarkable phone call from Bob Oechsler, MUFON investigator from Annapolis, MD, who also has his own nationally broadcast UFO radio talk show. Bob asked me to upload the following information.

On Tuesday March 14, 1989 at 6:42 am the following message was received by a UFO investigator in Baltimore through WA3NAN (Goddard) amateur radio transission from the orbiter Discovery. "Houston, this is Discovery. We still have the alien space craft, uhh, under observance." The transmission was picked up on a Radio Shack scanner tuned to 147.45 mhz.

According to Bob, he and his colleagues have found that the transmission matches up with NASA tapes except that there is a "blank space" in the tape where the above transmission occurred. (Possibly bleached out?) They are currently doing voice print analyis in an effort to match the specific voice with one of the astronauts. They will compare to voices of all of the astronauts recorded during the Today Show interview. They should know "for sure" in about a week.

Bob would very much appreciate it if anyone who may be able to corroborate this transmission would call him at 301-798-1503. About 15 minutes prior to the transmission there was a broadcast about "a fire on board". There is speculation that this may have been a code to switch frequencies or to stop feed to the public domain. He would this also like to hear if anyone can corroborate anything about a "fire."

zbuloi planetin e nëntë - Plutonin. Sot e dimë se Plutoni është shumë më i vogël në krahasim me dy planetet e tjera për një ndikim të tillë në gravitacionin e tyre dhe kjo çështje, si dhe shumë çështje të tjera që kanë të bëjnë me kozmosin, mbesin të hapura.

Përgatitja e sondës "VIKING 1" për fluturim në Mars

A KA UJË NË MARS ?

Kjo çështje i ka munduar e i mundon edhe sot shkencëtarët e astronomisë që nga viti 1859, kur shkencëtari italian, Anxhello Seki, zbukoi se në Mars ekzistojnë formacione jo të zakonshme, të cilat i quajti "kanale". Eekzistimin e "kanaleve" e vërtetoi edhe astronomi tjetër italian, Xhoivani Skajpareli. Ai thotë se ka parë vija të ngushta që e përshkojnë shkretëtirën e kuqe të Marsit, dhe hodhi hipotezën për prejardhjen artificiale të atyre kanaleve, që provokoi edhe diskutime të ashpra.

Se në Mars ka pasur me të vërtetë ujë, na vërtetojnë edhe fotografitë e fundit të gjiruara nga sonda amerikane "Pathfinder", e lansuar këtë vit.

Nga kjo vetvetiu lind pyetja: Në qoftë se në Mars ka pasur ujë, që është element themelor i jetës, atëherë aty me siguri ka pasur edhe gjallesa?! Por të shkojmë radhazi.

Në vitin 1984, në Antarktik, u zbulua një meteorit që supozohet se ka rënë para 13 mijë vjetësh. Meteoriti, me gjasë, është i vjetër rreth 4 miliardë vjet dhe peshon 1200 gr. Supozohet se para disa milionë vitesh, nga ndonjë erupcion i tmerrshëm ose nga goditja e meteoritit gjigant në "planetin e kuq", ku numër i madh i gurëve është shkëputur nga sipërfaqja e Marsit dhe kanë lëvizur nëpër gjithësi, është edhe ky meteorit, i cili në gjithësi ka lëvizur disa milionë vjet, derisa nuk ka rënë në Tokë. Gjithashtu, supozohet se ky meteorit është pjesë e brendshme e kores së Marsit dhe se në atë kohë Marsi ka qenë më i nxehtë dhe më i lagësht. Këtë e vërteton edhe drejtoresha e NASA-s, Daniela Goldina, e cila thotë se pas formimit të këtij guri, në të çarat e tij ka hyrë uji dhe ka llurbëtuar përbërjen e karbonit. Në formimin e karbonit kanë mundur të jenë të kyçur edhe organizmat e gjallë. Në NASA vërtetojnë se brenda karbonit të këtij guri kanë gjetur minerale të lidhura me organizmat mikroskopikë, të cilët ngjajnë me bakteriet në Tokë;

Në fotografinë e xhiruar nga kamera 2 e sondës "VIKING" shihen qartë gjurmët e ujit

Edhe dr.Tomas Donahju, shkencëtar në Universitetin e Miçigenit, thotë se ka prova se para 4 miliardë vjetësh në Mars ka pasur të reshura, re dhe atmosferë të dendur. Sipërfaqja e planetit ishte mjaft e nxehtë që uji të qëndrojë në gjendje të lëngët. Gjithashtu ka supozime se Marsi përmban sasi të bollshme të ujit në brendinë e vet.

Siç e cekëm edhe më lart, ekzistencën e ujit në Mars na e vërtetojnë edhe fotografitë e fundit të "Pathfinderit" amerikan. Kjo sondë, senzacion i vitit 1997, e lansuar nga amerikanët, pas gjashtë muajsh udhëtimi, duke kaluar 500 milionë kilometra, arriti me sukses të plotë të aterojë në Mars, më 4 korrik të vitit '97, mu në ditën e pavarësisë së Amerikës.

Duke analizuar fotografitë e dërguara në Tokë nga "Pathfinderi", shkencëtarët thonë se hapësira e Marsit ka qenë e vërshuar nga sasi e madhe e ujit, 35 milionë kubik ujë për një sekondë. Michael Mallin këtë e dëshmon me pamjen e shkëmbinjve të mëdhenj, të mbështetur njëri në tjetrin, sikur të ishin shtyr nga ujërat vërshues. Edhe për të çarat në shkëmbinj, ai thotë se janë formuar si pasojë e kripës së ujërave kur tërhiqen, që i krahason me shkëmbinjtë e Havajeve, të hedhur jashtë nga aktivizimet vullkanike. Këto gjurmë të vërshimeve, që i kanë gjiruar kamerat e "Pathfinderit", shkencëtarët i kanë emëruar "The Monster Pan".

Nga dëshmitë e mësipërme vërtetohet se në Mars ka pasur ujë, e uji, siç thamë, është elemnti themelor për zhvillimin e jetës, prandaj edhe ekzistimi i jetës në Mars (që është qëllimi i ekspeditave të deritashme dërguar në Mars, e pa dyshim edhe i ekspeditave në të ardhmen), është i pamohueshëm.

(vazhdon në numrin tjetër)

Përgatiti: Sabir KRASNIQI

Arbne 11-97

INFINITO CIELO

UNA MOSTRA E UN CICLO DI CONFERENZE ORGANIZZATI DAL GRUPPO ASTROFILI DI PIACENZA

Nell'ambito della manifestazione *Infinito Cielo* (13 dicembre '97 - 24 gennaio '98), organizzata con la collaborazione della Circoscrizione n° 1 del Comune di Piacenza e degli Ospizi Civili di Piacenza, il Gruppo Astrofili di Piacenza ha programmato un ciclo di conferenze presso l'ex chiesa di Santa Maria della Pace con il seguente calendario:

Sabato 10 gennaio '98, alle ore 17, il prof. *Guido Cossard* terrà una conferenza di archeoastronomia dal titolo *"Piramidi egiziane ed altri monumenti orientati"*.

Martedì 20 gennaio '98, alle ore 21, il dott. *Walter Ferreri* terrà una conferenza sugli strumenti astronomici dal titolo *"I grandi telescopi, dai nostri giorni all'immediato futuro"*.

Sempre presso i locali della chiesa, messi a disposizione dagli *Ospizi Civili* di Piacenza, avrà anche luogo una mostra di pittura di artisti contemporanei inerente il titolo della manifestazione, mentre il Gruppo Astrofili di Piacenza esporrà una propria collezione di fotografie astronomiche.

S. Maria della Pace - Via Scalambrini, 19 - Piacenza
Per informazioni: Danilo Caldini - tel. 0523/458825, Franca Inzani - tel. 0523/484708
Sito web: *http://www.altrimedia.it/eucrea/ospizicivili*

SOCIETÀ ASTRONOMICA FIORENTINA

UN NUOVO PLANETARIO

La *Società Astronomia Fiorentina* (S.A.F.) è lieta di comunicare a tutti gli appassionati di astronomia che da febbraio 1998 sarà operativo il Planetario GOTO EX-3 di proprietà dell'Associazione.
L'ingresso sarà libero ma a prenotazione obbligatoria.
Gli incontri avranno luogo secondo il seguente calendario:

9 febbraio	*La volta celeste: orientamento e costellazioni.*
9 marzo	*La misura del tempo in astronomia.*
6 aprile	*Il moto dei corpi del Sistema Solare (Sole, Luna, pianeti).*
11 maggio	*Breve storia dell'astronomia.*
8 giugno	*Gli strumenti per l'osservazione del cielo: storia ed uso.*

Per informazioni e prenotazioni:
tel. 055/574917 lunedì, mercoledì e venerdì, esclusivamente dalle ore 16:00 alle ore 18:00;
recapito postale: C.P. 4134, 50135 Firenze.
E-mail: *peda@iol.it*

IL 31 GENNAIO SCADE IL TERMINE PER LA PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

IL FIUME, IL TEMPO E IL SOLE

CONCORSO NAZIONALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN COMPLESSO GNOMONICO

L'*Unione Astrofili Bresciani* (U.A.B.) organizza in collaborazione con l'*Azienda Regionale delle Foreste*, il *Comune di Brescia* e il *Centro Studi e Ricerche Serafino Zani* un concorso nazionale denominato "Il fiume, il tempo e il Sole".

Il concorso ha lo scopo di raccogliere idee e progetti per la realizzazione di un *complesso gnomonico* (uno o più orologi solari) ad uso didattico nell'ambito del Parco del fiume Mella di Brescia.

I progetti dovranno pervenire entro il **31 gennaio 1998** al *Centro Studi e Ricerche Serafino Zani*, via Bosca, 24 C.P. 104, 25066 Lumezzane. Tel. 030/871861, fax 030/872545, al quale può essere richiesta la scheda di partecipazione.

(vedi Appuntamenti *del numero scorso per il bando di concorso completo)*

il Campeggio Dalai Lama e la rivista astronomica Coelum
in collaborazione con il
Circolo Astrofili di Milano
presentano
NATALE SOTTO LE STELLE
27 dicembre 1997, ore 18.00: conferenza sul tema "Viaggio nell' Universo" con proiezione diapositive
3 gennaio 1998, ore 18.00: conferenza sul tema "La Cometa del Secolo" con proiezione diapositive
dopo le conferenze a partire dalle ore 20.00 osservazioni dal vivo presso l' osservatorio astronomico Dalai Lama del Circolo Astrofili di Milano
Vi aspettiamo numerosi!!!

CIRCOLO ASTROFILI MESTRINI

Il Circolo Astrofili mestrini *Guido Ruggieri* prosegue il ciclo di conferenze di astronomia con i seguenti appuntamenti:
10 gennaio: *L'esplorazione extraterrestre*
24 gennaio: *Vita nel cosmo?*
Le lezioni avranno inizio alle ore 16. Il giorno 9 si terrà una serata di osservazione del cielo aperta al pubblico a partire dalle ore 20:30. Tutti gli incontri si terranno in via Gelain, 7 a Marghera-Venezia (lato destro della chiesa di S. Antonio).
Per informazioni contattare *Francesco Dal Corso*, tel. 041/951497 (ore pasti).
È aperta inoltre l'iscrizione per l'anno 1998, con tutti i vantaggi che essa riserva a quanti si avvicinano al mondo dell'astrofilia e dell'astronomia.

Circolo Astrofili di Mestre Guido Ruggieri
Via P. Egidio Gelain, 730175 Marghera VE

MARSI
PLANET I MISTERIEVE

Siç dihet, ligjeve të evulucionit u janë të nënshtruara të gjitha format e jetës, kështu që, gjithëçka lëviz drejt formës më të lartë dhe më të përsosur të ekzistencës. Ndaj, edhe njeriu si pjesë përbërëse e mikro dhe makrokozmosit anon kah format më të larta e më të përsosura të dijes.

Apetitet e tij për zbulime të reja në të gjitha sferat u shtuan edhe më shumë me përparimin e teknologjisë moderne. Kështu që, botëkuptimet shkencore për dukuritë e ndryshme po përjetojnë ndryshime shumë të thella dhe njëkohësisht i sjellin njerëzimit vështrime të reja për to.

Interesimi i posaçëm iu kushtua edhe eksplorimit të kozmosit dhe misterieve të tij. Me aterrimin e njeriut në Hënë u bë një hap shumë i vogël drejt hapësirave të pafund të gjithësisë, por shumë i madh për njerëzimin.

NJË VËSHTRIM I SHKURTËR NGA E KALUARA E DERI MË SOT

Interesimi i njeriut për fshehtësitë e gjithësisë daton që nga kohët e hershme. Në ato kohë, njerëzit besonin se planetet janë mjete të shndëritshme transportuese për udhëtarët hyjnorë. Fjala planet, që në greqisht do të thotë endacak, është trashëguar nga Aristoteli, i cili secilin planet e vendosi në sfera të posaçme kristalore, ndërsa Tokën e la si qendër të tyre.

Më vonë, me zbulimin e teleskopit, u bënë ndryshime të mëdha në të menduarit për gjithësinë, gjë që pruri deri te ndryshimet revolucionare në lëmin e astronomisë.

Në kohën e renesancës, Nikolla Koperniku dhe Galileo Galilei kanë konstatuar se Dielli është qendër e sistemit planetar, sakaq Toka është një planet i thjeshtë.

Gjatë shekujve 17-18, teleskopët gjithnjë më të fuqishëm, filluan t'i zbulojnë gjurmët e përhimta në Mars, njollat e Jupiterit si dhe unazat e Saturnit.

Në vitin 1781, astronomi amator, Vilhem Hershel nga Anglia (me profesion muzikant) e zbuloi një yll të çuditshëm, larg pas orbitës së Saturnit. Ai propozoi që ky planet të emërohet Georgium Sidus (ylli i Georgut), për nder të mbretit Georg. Mirëpo, astronomët e refuzuan këtë emër dhe planetin e ri e emëruan Uran.

Në vitin 1846, astronomi francez, Iber Leverie, duke vëzhguar qiellin nga Opservatoriumi i Berlinit, zbuloi planetin i cili u quajt Neptun.

Lëvizjet e çuditshme të këtyre planeteve, herë më të shpejta e herë më të ngadalshme, i nxitën astronomët për gjurmime të mëtejme të një planeti tjetër, i cili ndikonte në gravitacionin e këtyre planetëve. Persival Loveli llogariti se ky duhet të jetë "planeti X", shtatë herë më i madh se Toka dhe se gjendet në drejtim të binjakëve.

Në vitin 1930, mu në atë drejtim ku supozohej se ndodhet "planeti X", astronomi amerikan, Klajd Tombaf, e

Ad alto volume

LE NOVITÀ DI SCIENZA E TECNICA IN LIBRERIA

Da tempo introvabile, è in uscita la ristampa di *I grandi matematici* (Sansoni), il capolavoro della storiografia scientifica in cui Eric T. Bell ricostruisce la storia della matematica attraverso le vicende dei protagonisti.

La relatività? Elementare, Watson

Un omicidio è avvenuto nel Planetario, ma il portone è chiuso con una speciale serratura e il colpevole non è una persona ma il pendolo di Foucault. È uno dei tanti misteri della scienza sulle cui tracce c'è nientemeno che Sherlock Holmes, l'investigatore-scienziato che nelle sue indagini seguiva alcune regole che illustrano in modo semplice quali sono i metodi da seguire ogni volta che si affronta una ricerca scientifica. La lettura di questi «gialli» (ogni capitolo è una storia a sé) scorre senza intoppi grazie alla semplicità del linguaggio con cui Colin Bruce, fisico e scrittore inglese, riesce a spiegare teorie scientifiche complesse come quella dei quanti o quella della relatività speciale.

Colin Bruce
Sherlock Holmes e i misteri della scienza
Raffaello Cortina Editore
pp. 420, lire 33.000

Contro la superstizione arriva il kit rilevatore di panzane

È davvero possibile che alle soglie del terzo millennio ci si trovi nuovamente alle prese con l'irrazionalità e la superstizione che hanno caratterizzato il Medioevo? Con questo saggio attendibile e brillante, Carl Sagan, l'astrofisico statunitense scomparso di recente, cerca di dimostrare come il solo pensiero scientifico sia efficace a preservare la nostra società tecnologica e soprattutto le nostre istituzioni democratiche dalla superstizione dilagante.
Con lo stile divulgativo che lo ha sempre caratterizzato, Sagan mette in evidenza come la paura dell'ignoto abbia in ogni tempo turbato l'umanità e che l'unico modo di difendersi da pregiudizi e isterie collettive sia dato proprio dal metodo scientifico. Per lo scrittore americano, la scienza non uccide la spiritualità, anzi potrebbe essere vista come un altro sistema di credenze, con i suoi naturali pericoli se impiegata nel modo sbagliato. Per evitare questo, Sagan fornisce al lettore l'utilissimo Krb, cioè il Kit Rilevatore di Balle, per muoversi, difendendosi, tra i politici, i media, i nuovi santoni e altri elementi di disturbo.

Carl Sagan
Il mondo infestato dai demoni
Baldini&Castoldi
pp. 530, lire 28.000

da rileggere

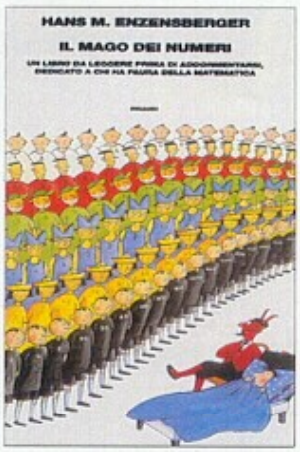
Le nuove meraviglie di Alice

Alice si annoia ma, essendo una ragazza dei nostri tempi, al posto dello specchio (ricordate *Alice nel paese delle meraviglie* di Lewis Carroll?), entra in uno schermo televisivo. E scopre il mondo degli oggetti infinitamente piccoli. Così come succede nel paese delle meraviglie, anche nel paese dei quanti Alice si trasforma a seconda del luogo dove si trova: «particella onoraria» fra gli elettroni e i fotoni, curiosa osservatrice nella Sala Gedanken, la stanza degli esperimenti ideali, e scolara attenta e giudiziosa alla Scuola Copenhagen, dove rivolge quesiti piuttosto imbarazzanti al maestro. Ma per quale motivo il mondo dei quanti è fonte di tante meraviglie? La meccanica quantistica ha determinato un profondo cambiamento di alcune categorie del nostro pensiero, ma non è ancora entrata nella cultura generale. L'ostacolo principale è sicuramente dato dalla matematica, materia molto astratta, caratteristica principale della teoria stessa. La perizia di Gilmore, professore di Fisica all'Università di Bristol, sta proprio nel modo in cui riesce a trasformare concetti e problemi tecnici in immagini, personaggi e azioni teatrali.

Robert Gilmore
Alice nel paese dei quanti
Raffaello Cortina Editore
pp. 247, lire 35.000

Un grande saggista e un bambino nel mondo della matematica

Quante persone credono di odiare la matematica, ricordando magari tediose lezioni a scuola o all'università? Anche Roberto, il protagonista di questo insolito libro, è uno dei tanti poveretti per i quali la matematica è una vera ossessione. Una notte, però, in sogno gli appare uno strano essere rosso che gli propone magici giochi di prestigio, eseguiti con i numeri. Per dodici notti, Roberto si addentra in sistemi numerici sempre più complessi, comprendendo finalmente quali leggi e meccanismi siano alla base della matematica. L'ultima notte raggiunge, con il suo insolito maestro, il Paradiso dei numeri, dove scopre i grandi matematici del passato, da Pitagora ad Archimede, chini sui libri per tentare di risolvere i grandi problemi ai quali l'umanità ancora non è stata in grado di dar soluzione. E il lettore, insieme a Roberto, avrà scoperto grazie a Enzensberger che la matematica è non solo importante, ma anche un universo affascinante.



Hans M. Enzensberger
Il mago dei numeri
Einaudi
pp. 259, lire 28.000

12.97 Newton

vita daranno origine a forme organiche.
Il biologo inglese J. D. Bernal dice: "La cosiddetta origine della vita non esiste la vita viene originata di continuo".
Mentre adesso la vita da noi possiamo dire che è a mezzogiorno potreb be essere all'alba in qualche altra parte dell'universo.
In un altro sistema solare non si devono ripetere necessariamente le condizioni terrestri per la nascita della vita, ma ci possono essere quelle variazioni necessarie a seconda della disponibilità di materia prima ed energia.
Quindi molto prima che ci potesse essere un'evoluzione organica ci deve essere stata un'evoluzione chimica infinitamente più lunga, passando così dall'atomo alla molecola, dalle molecole ai primi organismi unicellulari eterotrofi e da questi a quelli autotrofi fino alla comparsa dei primi esseri pluricellulari i quali a causa di fenomeni ambientali e selezionistici hanno condotto alle specie oggi viventi sul nostro pianeta.
La VITA è racchiusa nella materia per un tempo immenso, a livello potenziale, in attesa del momento propizio per germogliare, crescere e dare frutti. Le radici dell'albero della Vita si perdono nel microcosmo degli atomi ed i suoi rami abbracciano le stelle e le galassie.
La biologia moderna ha dimostrato che non esiste alcuna differenza sostanziale fra l'animato e l'inanimato. La materia vivente ha una struttura molto complessa mentre quella non vivente si basa su un sistema più semplice. Sir Jagadir Chandra Bose ha dimostrato che anche i metalli ed i cristalli hanno una sensibilità. I cristalli, se vengono premuti e pressati, producono piezoelettricità come azione riflessa ed è proprio questa caratteristica che viene sfruttata nei transistors. In effetti, la lotta per la vita che si osserva nella formazione e nella crescita dei cristalli è dinamica quanto la lotta per la sopravvivenza delle forme animate. A livello atomico la materia animata e quella inanimata sembrano simili perchè sono composte dagli stessi elementi; ciò a mio avviso è un fatto molto importante per la comprensione della vita.
Quasi tutti gli elementi della tavola periodica di Mendeleyev entrano nella composizione delle forme viventi, e questi stessi elementi sono

sparsi in tutto lo spazio, quindi la vita non è un fenomeno terrestre bensì cosmico. La nascita di questa è dovuta alla presenza di H, O_2, N, C, P, S, ed altri elementi minori, col concorso della luce stellare e dell'elettricità che si trovano in gran quantità nell'Universo

MA QUANTO E' GRANDE QUESTO UNIVERSO ?

Lo spazio in cui siamo immersi è talmente grande, talmente immenso che c'è da spaventarsi a guardarlo dentro un telescopio.

La nostra Terra è molto meno di una goccia nell'oceano, ed ogni volta che ci misuriamo nei confronti dell'Universo , c'è da rimanere stupiti e quasi agghiacciati. Per dare una pallida idea della sua vastità supponiamo che la Terra sia grande come un chicco di grano. Ebbene la Luna si troverebbe a due centimetri. Il Sole sarebbe già a 10 metri. Il pianeta Plutone a quattrocento metri. Poi usciremmo dal sistema solare e (sempre immaginando che la Terra fosse grande quanto un chicco di grano) dovremmo viaggiare circa mille chilometri prima di incontrare la stella più vicina. Occorrerebbero poi migliaia di chilometri prima di incontrare altre stelle, tutte molto lontane tra loro sparse nell'Universo. Con una panoramica d'insieme , supponendo di riuscire a inquadrare cento miliardi di stelle cosa avremo? Avremo soltanto l'immagine della nostra Galassia, una enorme isola di stelle. E nell'Universo esistono miliardi di galassie separate una dall'altra da milioni e miliardi di anni luce.

Tutto questo ci dà non soltanto l'idea di quanto siamo piccoli, ma anche di quanti altri corpi celesti esistano nell'Universo che noi non conosciamo. Infatti guardanto il cielo possiamo vedere solo otto pianeti, appartenenti al nostro sistema solare, cioè quelli a qualche metro da noi, per così dire. Tutti gli altri pianeti nell'Universo non li possiamo vedere, neppure con i telescopi più sensibili, ciò a causa del fatto che i pianeti non brillano di luce propria ma di luce riflessa; ed anche a causa delle loro ridotte dimensioni rispetto alle stelle. In altre parole il cielo potrebbe essere pieno di pianeti che non riusciamo a vedere. La ricerca dei pianeti nello spazio è uno dei problemi attuali dell'astronomia. Per ora non siamo in grado di vedere dei pianeti al di fuori del nostro sistema solare, se anche sono stati sperimentati dei metodi che permetteranno in seguito di osservare questi pianeti in modo "indiretto". Questo metodo consiste nel fatto

sparsi in tutto lo spazio, quindi la vita non è un fenomeno terrestre bensì cosmico. La nascita di questa è dovuta alla presenza di H, O_2, N, C, P, S, ed altri elementi minori, col concorso della luce stellare e dell'elettricità che si trovano in gran quantità nell'Universo

MA QUANTO E' GRANDE QUESTO UNIVERSO ?

Lo spazio in cui siamo immersi è talmente grande, talmente immenso che c'è da spaventarsi a guardarlo dentro un telescopio.

La nostra Terra è molto meno di una goccia nell'oceano, ed ogni volta che ci misuriamo nei confronti dell'Universo , c'è da rimanere stupiti e quasi agghiacciati. Per dare una pallida idea della sua vastità supponiamo che la Terra sia grande come un chicco di grano. Ebbene la Luna si troverebbe a due centimetri. Il Sole sarebbe già a 10 metri. Il pianeta Plutone a quattrocento metri. Poi usciremmo dal sistema solare e (sempre immaginando che la Terra fosse grande quanto un chicco di grano) dovremmo viaggiare circa mille chilometri prima di incontrare la stella più vicina. Occorrerebbero poi migliaia di chilometri prima di incontrare altre stelle, tutte molto lontane tra loro sparse nell'Universo. Con una panoramica d'insieme , supponendo di riuscire a inquadrare cento miliardi di stelle cosa avremo? Avremo soltanto l'immagine della nostra Galassia, una enorme isola di stelle. E nell'Universo esistono miliardi di galassie separate una dall'altra da milioni e miliardi di anni luce.

Tutto questo ci dà non soltanto l'idea di quanto siamo piccoli, ma anche di quanti altri corpi celesti esistano nell'Universo che noi non conosciamo. Infatti guardanto il cielo possiamo vedere solo otto pianeti, appartenenti al nostro sistema solare, cioè quelli a qualche metro da noi, per così dire. Tutti gli altri pianeti nell'Universo non li possiamo vedere, neppure con i telescopi più sensibili, ciò a causa del fatto che i pianeti non brillano di luce propria ma di luce riflessa; ed anche a causa delle loro ridotte dimensioni rispetto alle stelle. In altre parole il cielo potrebbe essere pieno di pianeti che no riusciamo a vedere. La ricerca dei pianeti nello spazio è uno dei problemi attuali dell'astronomia. Per ora non siamo in grado di vedere dei pianeti al di fuori del nostro sistema solare, se anche sono stati sperimentati dei metodi che permetteranno in seguito di osservare questi pianeti in modo "indiretto". Questo metodo consiste nel fatto

che se una stella ha un pianeta che le orbita intorno, ciò deve provocare un effetto gravitazionale, sia pur piccolo sulla stella. Allora, se si guarda il suo percorso nel cielo il tracciato non dovrebbe risultare diritto, ma in qualche modo dovrebbe essere sottoposto a delle piccole oscillazioni. Queste starebbero a indicare la presenza di un pianeta, o di un sistema planetario, che influenza il moto della stella. Si tratta però di effetti molto piccoli; all'incirca come se volessimo osservare uno spostamento di un millimetro a diverse centinaia di chilometri di distanza. Quindi ciò è molto difficile da misurare con gli strumenti di cui oggi disponiamo (se anche in questo campo sono stati fatti dei grandi progressi ed ottenuto già i primi risultati).

QUANTI DI QUESTI PIANETI POTREBBERO ESSERE ABITATI?

Guardando il cielo le stelle ci sembrano tutte uguali, ma in realtà esse sono molto diverse fra loro; ci sono stelle doppie e stelle singole, stelle calde e stelle fredde. Circa la metà, delle centinaia di miliardi di stelle che formano la nostra Galassia, sono stelle doppie: cioè sono sistemi legati gravitazionalemente, un pò come la Terra e la Luna. E' facile intuire che, in questi sistemi doppi, le orbite degli eventuali pianeti sarebbero disturbate dall'attrazione gravitazionale dei due Soli. Le orbite sarebbero quindi troppo ellittiche ed irregolari, con eccessiva vicinanza a un Sole in certe epoche e troppa distanza in certe altre. E quindi gli eventuali pianeti passerebbero da un eccessivo caldo ad un eccessivo freddo.

Considerando quindi i sistemi stellari singoli vi sono stelle molto calde, che bruciano rapidamente le loro fonti di energia e quindi hanno una vita troppo breve (da uno a dieci milioni di anni) per poter avere dei pianeti che abbiano il tempo di sviluppare delle forme di vita. Rimangono poi tutte le altre che sono forse la maggioranza: queste altre stelle potrebbero avere teoricamente dei sistemi planetari. In realtà non sappiamo quanti sistemi planetari possano esistere nella Galassia: però possiamo dire che, siccome le stelle hanno tutte la stessa composizione chimica, hanno un'analoga struttura fisica e probabilmente si formano tutte allo stesso mòdo, è possibile pensare che la formazione di un sistema planetario sia un fenomeno

che si verifica normalmente ogni qual volta si forma una stella. Ciò quindi è probabile ma è difficile poterlo affermare, anche perchè non sappiamo bene come si è formato il nostro sistema solare. Se però così fosse, ci sarebbero molti sistemi planetari: e in tal caso è possibile che esista un numero notevole di pianeti simili alla Terra. E quindi potremmo anche dire che se tutte le volte che si verificano le condizioni adatte alla vita, la vita veramente si sviluppa, allora è possibile che esista nella Galassia un numero abbastanza grande di pianeti sui quali possono essersi sviluppate forme di vita..

Tra tutte queste stelle che vediamo in cielo, dunque, soltanto una parte semrano adatte ad avere dei pianeti interessanti. Infatti come abbiamo visto le stelle doppie creano dei problemi di orbita e distanza. Le stelle troppo grandi hanno una vita relativamente breve, e quindi non sufficiente a dar tempo alla vita di evolversi. Quelle troppo piccole non sono forse sufficientemente calde e luminose. Quante stelle rimangono allora nella nostra Galassia, adatte ad avere dei pianeti simili a quelli del nostro sistema solare?

Riguardo a tale argomento i vari scienziati sono un pò discordi nel formulare le loro risposte, in base a queste ultime quindi li divideremo in due gruppi , il gruppo dei pessimisti e il gruppo degli ottimisti. Iniziamo dunque col primo dato. Quante stelle esistono nella nostra Galassia? Circa 300 miliardi, si ritiene. Per un calcolo pessimistico diciamo solo 100 miliardi. Quante di queste stelle possono avere un sistema solare simile al nostro? Se si scartano le stelle doppie, quelle troppo grandi, quelle troppo piccole ecc... si arriva alle seguenti valutazioni (che tengono conto del fatto che la vita media di una stella deve essere abbastanza lunga per dare il tempo alla vita di evolversi su un pianeta). Ottimisti 1,7% di 300 miliardi = 5 miliardi. Pessimisti 0,1% di 100 miliardi = 100 milioni

Ma se esistono sistemi solari simili al nostro, quante probabilità vi sono che esista un pianeta nella posizione giusta , cioè non troppo caldo e non troppo freddo? Gli ottimisti dicono 20% di 5 miliardi = = 1 miliardo . I pessimisti invece 10% di 100 milioni = 10 milioni

Numero dei pianeti adatti alla vita su cui può essersi sviluppata una forma di vita di tipo batterico:

Ottimista	Moderato	Pessimista
100% di 1 miliardo = 1 miliardo	50% di 10 milioni = 5 milioni	0,01% di 10 milioni =1000

Numero dei pianeti sui quali da forme di vita di tipo batterico avrebbero potuto svilupparsi forme di vita di tipo pluricellulare

Ottimista	Moderato	Pessimista
70% di 1 miliardo	20% di 5 milioni	5% di 1000
= 700 milioni	= 1 milione	= 50

Numero di pianeti sui quali partendo da forme di vita di tipo pluricellulare avrebbero potuto svilupparsi forme intelligenti

Ottimista	Moderato	Pessimista
90% di 700 milioni	25% di 1 milione	2% di 50
= 600 milioni	= 250.000	= 1

Numero di pianeti sui quali partendo da forme intelligenti, avrebbe potuto svilupparsi una civiltà tecnologica

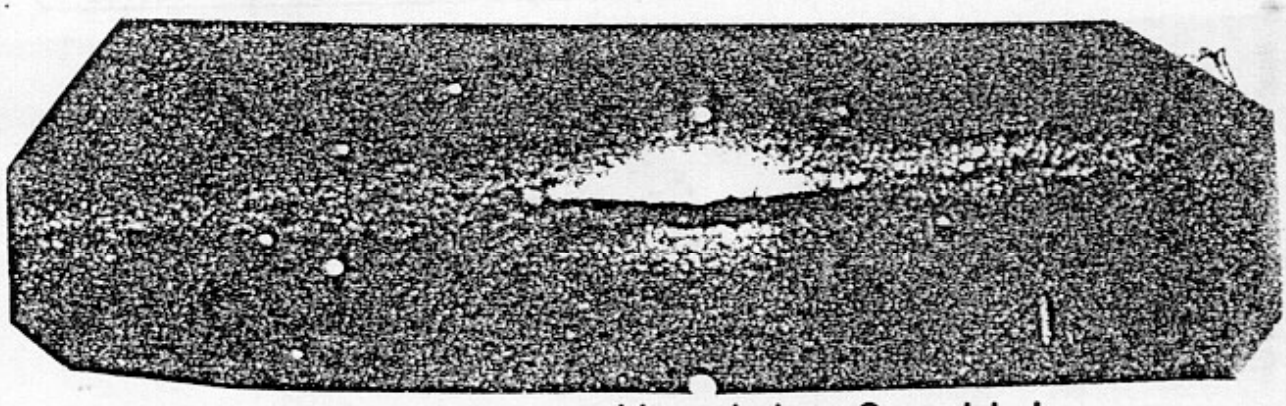
Ottimista	Moderato	Pessimista
100% di 600 milioni	100% di 250.000	5% di 1
= 600 milioni	= 250.000	= 0,05

Numero dei pianeti della galassia sui quali esiste oggi una civiltà tecnologica

Ottimista	Moderato	Pessimista
0,1% di 600 milioni	0,02% di 250.000	0,0002% di 0,05
= 600.000	= 50	= 0,0000001

Ma queste cifre si riferiscono soltanto alla nostra galassia. E nell'Universo esiste un numero immenso di Galassie: si calcola ve ne siano almeno dieci miliardi osservabili...

A questo punto le cifre cambiano completamente , perchè bisogna moltiplicare tutto per almeno dieci miliardi, e allora si sale a cifre sbalorditive , lascio a voi il divertimento di farli!



Maurizio Cecchini

/astronomia

Mensile di scienza e cultura
Anno XXII
Numero 212
agosto-settembre 2000

DIRETTORE
Margherita Hack

DIRETTORE RESPONSABILE
Corrado Lamberti

CAPOREDATTORE
Lucia Mazzilli

REDATTORI
Marco Cagnotti
Vittorio Ghinelli

GRAFICA
Type Design

HANNO COLLABORATO
P. Caraveo - M. Di Martino
G. Galli - A. Gaspani -
R. Monella - E. Novati

DISEGNI
M. Spadoni

DIREZIONE, REDAZIONE
E AMMINISTRAZIONE
edizioni Media Presse s.r.l.
via Nino Bixio, 30
20129 Milano
tel. 022043941 (con 5 linee di ricerca automatica)
fax 022046507
e-mail: lastronomia@galactica.it

Manoscritti, disegni e fotografie non richiesti non verranno restituiti

Copyright © 2000

Tutti i diritti sono riservati; è vietata ogni forma di riproduzione senza autorizzazione scritta dell'editore.

Arretrati L. 18.000
Raccoglitori L. 16.000
Pagamento con assegno bancario o C/C postale n. 33235201 a favore Media Presse s.r.l.

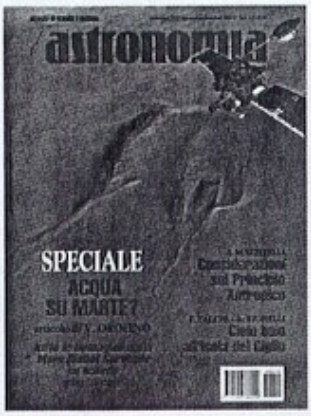
Pubblicità
Media Presse s.r.l. - via N. Bixio 30
20129 Milano - tel 02/2043941

Stampa
Roto 2000 S.r.l.
via Boccaccio 8/10
20089 Rozzano (MI)
tel. 028254227
Fotolito
AEFFE s.n.c.
via Carlo Villa 23
20092 Cinisello Balsamo (MI)
tel. 026124927

Spedizione in abbonamento postale 70%
FILIALE DI MILANO

Distribuzione per l'Italia
A. G. Marco - via Fortezza 27
20126 Milano - tel. 02/25261
Registrazione Tribunale di Milano
n. 4 del 9 gennaio 1987
Iscrizione CCIAA di Milano
n. 1073285

Associato all' Unione Stampa Periodica Italiana



(in copertina) Marte ancora una volta alla ribalta. Le immagini della Mars Global Surveyor rivelano certe caratteristiche strutture sui fianchi di scarpate e crateri da impatto che potrebbero essere state scavate in tempi recenti da affioramenti d'acqua proveniente da sorgenti sotterranee. Ne parliamo nell'articolo a pag. 18. Tutte le immagini rilasciate dalla NASA a fine giugno relative a questa scoperta vengono proposte nell'inserto fotografico allegato a questo fascicolo.

SOMMARIO

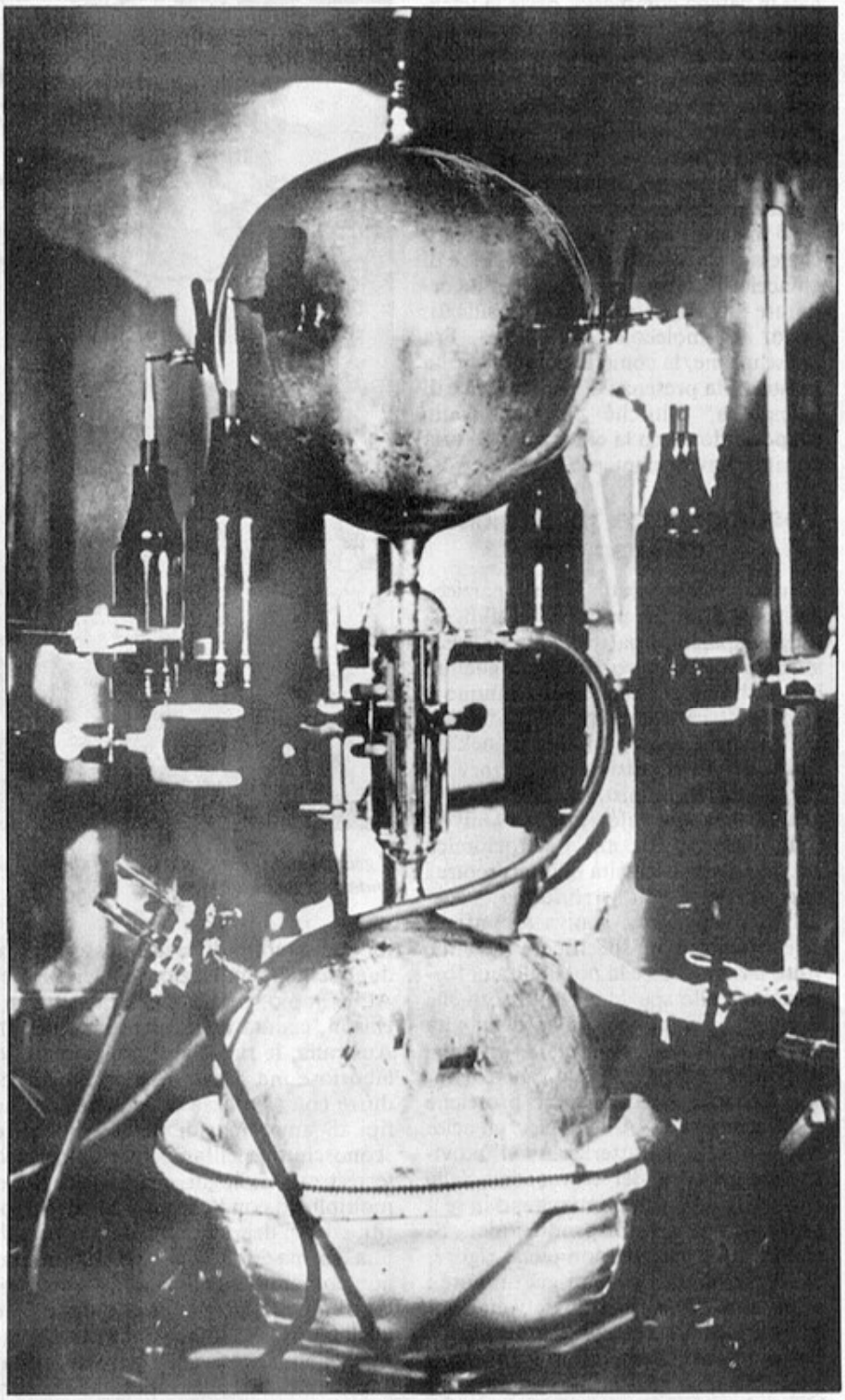
Acqua su Marte?
VINCENZO OROFINO
18

Il principio antropico come lo vedo io
ITALO MAZZITELLI
34

Cielo buio cercasi disperatamente
FABIO FALCHI
ANTONIO RIGHELLI
44

Notizie **4**
La foto **49**
Astroagenda
TIZIANO MAGNI **50**
Profondo cielo
Il gruppo di M102
ENRICO PROSPERI **60**
Pianeti
I giganti lontani
PAOLO TANGA **64**
Astropuzzle
CLAUDIO BOTTARI **66**
Attività solare
Aprile 2000
MICHELE FERRARA **70**
Rampa di lancio **72**

Lettere **2**
Recensioni **74**
Piccoli annunci **78**



Un dispositivo di laboratorio per lo studio sperimentale sull'origine della vita entro l'atmosfera primitiva della Terra.

cune nebulose, la radioemissione di tipo maser dovuta all'associazione OH, ossigeno-idrogeno, detta anche ossidrile, e quella dovuta alla combinazione carbonio-azoto e carbonio idrogeno. L'OH entra in associazione con l'idrogeno per formare l'acqua e la scoperta fu ritenuta ovviamente molto eccitante.

I meccanismi di associazione

Comunque fu nel 1968 che iniziò una serie di scoperte di molecole più complicate: in una nube del Sagittario fu rinvenuta l'ammoniaca, composta di tre atomi d'azoto ed uno d'idrogeno; ed infine fu identificata proprio l'acqua, allo stato solido, negli anelli di Saturno e sotto forma di vapore nella nebulosa d'Orione. Nel 1969 il radiotelescopio di Green Bank, un paraboloide di 91 metri, scopriva nello spazio la prima molecola organica, la formaldeide e nel '70 era la volta dell'acido formico, dell'alcol metilico e della tioformaldeide. A questo punto, si può dire, nasceva una nuova branca dell'astronomia, l'astrochimica, ed era un campo d'indagine che gli studiosi dovevano affrontare in un ambiente ritenuto fin allora insospettabile.

Come mai appariva possibile che potessero costituirsi complessi edifici molecorali in un ambiente in cui, oltre alla presenza di fattori distruttivi che abbiamo già considerato, la rarefazione della materia è così spinta che le probabilità d'incontro degli atomi si verificano, in media, soltanto dopo un percorso di 10 milioni di km?

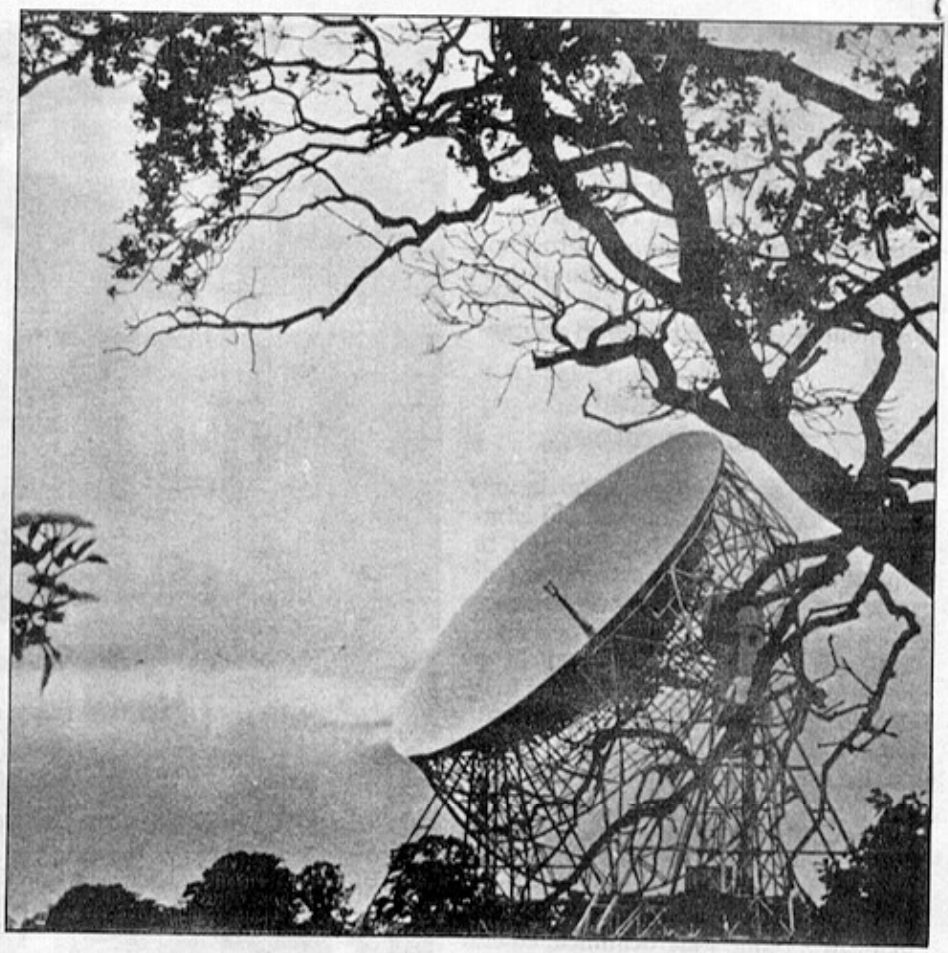
Evidentemente doveva esistere qualche altro meccanismo. Esso fu trovato nella presenza delle polveri interstellari, in quegli sciami di particelle solide di solo alcuni micron di diametro, che offuscano qua e là il fondo celeste tutte le volte che assorbono la luce delle stelle che si trovano dietro: esse costituiscono le cosidette nebulose oscure di cui quella detta "Testa di Cavallo" in Orione ne è probabilmente la più popolare rappresentante.

La bassa temperatura a cui si trovano i granuli delle polveri (in genere, grafite, silicati, ossidi vari di ferro e di titanio, ghiaccio) e il loro stato di moto continuo sotto l'incessante pressione delle radiazioni stellari, fanno sì che essi si comportino come altrettanti nuclei di condensazione sui quali gli atomi dei gas, via via incontrati, vengono a depositarsi e a trovar modo di combinarsi in reticoli complessi. A questo stadio della ricerca si risvegliava anche il legittimo interesse dei biologi: vista la presenza di formaldeide, di ammoniaca, di acqua, si configurava la possibilità di trovare nello spazio qualche catena di quei complicati edifici molecolari, gli amminoacidi che, composti d'idrogeno, carbonio, azoto ed ossigeno, sono a base della sintesi delle proteine viventi? Il 1971 vedeva l'identificazione della formammide e di un componente di amminoacido, la metilammina, entro una nube del Sagittario, conosciuta come radiosorgente intensa; ed inoltre veniva rintracciato all'interno della nebulosa d'Orione, un composto formato da ben 83 atomi le-

gati in catena complessa, ossia la tetrabenzoporfina (TBP) che è un prototipo chimico della clorofilla vegetale.
Nel 1974 la cometa di Kohoutek dette agli studiosi quelle soddisfazioni che aveva invece negato ai profani, i quali si attendevano lo smagliante spettacolo del suo passaggio. Infatti per la prima volta il nucleo cometario è stato esaminato in modo esauriente ed ha rivelato che esso è costituito da un asteroide di ghiaccio d'acqua nel quale sono incorporate impurità sotto forma di silicati, ossidi e molecole organiche. Fra quest'ultime, la cometa in questione ha mostrato la presenza d'idrocianina e di etilcianina, allorché esse andavano evaporando entro la chioma cometaria durante l'avvicinamento al Sole.

Testimonianze "biologiche" dello spazio

La ricerca in laboratorio delle particolari radiazioni che potrebbero giungerci dallo spazio da parte di altre molecole di tipo "biologico" come la glicina, l'urea, l'alanina, ecc., prese dunque il via in centri attrezzati per lo studio della fisica dello spazio, al Max Planck Institut al Jet Propulsion Laboratory, ai vari istituti amministrati dalla NASA, alla Lockeed di Palo Alto, all'Università di Lecce. E come l'astrochimica era nata dalla necessità di interpretare i dati della radioastronomia, così dall'astrochimica si veniva a configurare un settore più specifico d'indagine volto a riconoscere la possibilità di formazione nello spazio siderale di quelle sostanze che sono a base della vita biologica, dalle ammine alle proteine e, perché no?, fino all'estrema complessità delle lunghe catene proteiche che formano l'RNA e il DNA, gli acidi organici che caratterizzano l'individualità genetica dei cromosomi delle cellule viventi, e che contengono in sé il principio dell'autoriproduzione. Si può dunque parlare, con pieno rigore, di un'astrobiologia, nata già durante i primi anni '70 ed alla quale vanno attribuiti alcuni successi indiscutibili.
Entro appositi contenitori sono stati mescolati quei gas che si ritengono abbiano formato le atmosfere primitive dei pianeti e, sotto l'irradiazione ultravioletta e sotto opportuno effluvio elettrico, alcuni acidi organici come l'urea ed alcuni amminoacidi come la glicina, l'alanina, ecc, sono stati rinvenuti in capo ad alcune settimane. L'analisi biologica delle meteoriti è considerata molto probante in quanto le meteoriti provengono da regioni dello spazio molto diverse e possono dare dunque delle indicazioni differenziate. Ad esempio, per la meteorite di Murchison, caduta il 28 settembre 1969 in Australia, le ricerche sono state molto laboriose ma hanno consentito di dedurre con sicurezza la presenza di due tipi di amminoacidi dei quali uno è sconosciuto nell'ambiente biologico terrestre. Analoghi risultati si sono moltiplicati con l'esame di altre meteoriti, ed essi depongono tutti a favore di una formazione organica autonoma, non contaminata cioè dalle forme biologiche della Terra. Pare dunque che quelle prove che sono state ricercate invano, con ingentissima spesa di capitali e di mezzi, sulla superficie di altri mondi (la Luna, Marte, Venere) ci siano state concesse, gratis o quasi, da quei corpi che, provenienti dalle profondità del sistema solare o addirittura dagli spazi siderali, precipitano incessantemente sul nostro pianeta.
È stato valutato che dall'epoca dell'apparizione delle prime forme viventi, le meteoriti abbiano depositato sulla superficie delle Terra almeno 500 milioni di tonnellate di formaldeide e 300 milioni di tonnellate di amminoacidi. Anche le comete, come abbiamo visto, sembrano comportarsi da veicoli di diffusione di materiale organico e, secondo l'ipotesi di Oort, si ritiene che uno sciame di alcune centinaia di milioni di astri chiomati incrocino molto al di là dell'orbita di Plutone, immettendosi casualmente solo ogni tanto, in traiettorie che li dirigono verso le regioni più interne. Se in altri sistemi solari esiste un'analoga cintura di comete, e se si tiene conto delle correnti di polveri che attraversano in ogni senso il piano della Galassia, ognuno vede come i veicoli di conduzione delle molecole fondamentali alla vita biologica, possono essere veramente in numero infinito e dare ragione, ad 80 anni di distanza, all'ipotesi formulata dal vecchio Arrhenius, anche se non si tratta ovviamente di germi o di spore direttamente trasportati, ma delle loro causalità chimiche di base.



Il grande radiotelescopio di Jodrell Bank a Manchester, Inghilterra, dotato di un paraboloide mobile di 80 metri.

Vincenzo Croce

(Continua)

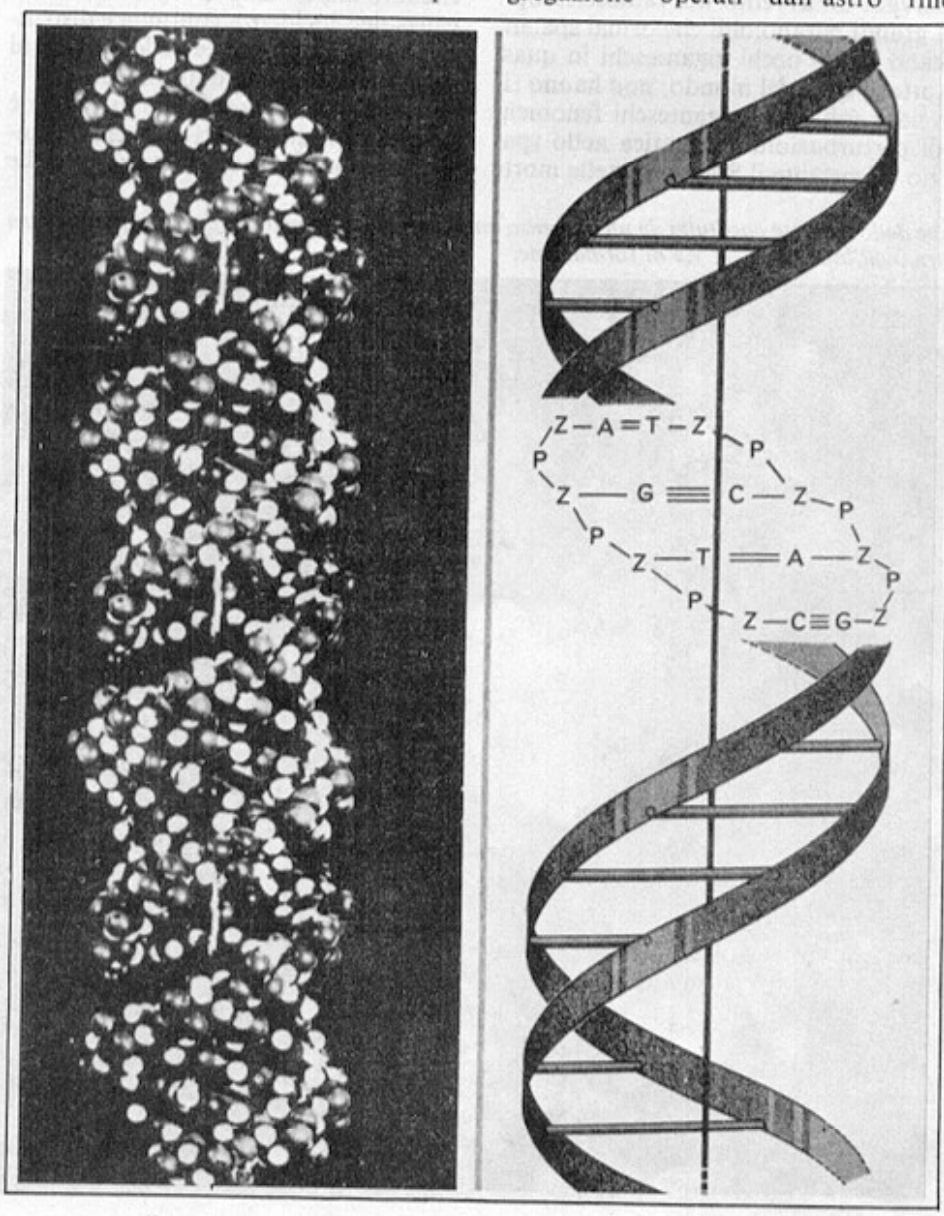
nubi d'idrogeno che si addensano nelle immani braccia a spirale della nostra Galassia, tanto che questa banda elettromagnetica viene riguardata dai competenti come quella candidata ai tentativi di trasmissione con le intelligenze aliene dell'Universo. Ma l'idrogeno, insieme all'elio, è il costituente principale della materia cosmica, il primo per il 90% e l'altro per la quasi totalità del resto: essi si formarono nel lasso di pochi minuti, all'epoca della grande esplosione iniziale che rappresentò l'atto di nascita dell'Universo.

Si conosceva da tempo che tutte le rimanenti sostanze comprese nella scala degli elementi, possono essere ritrovate in tracce nelle stelle, sui pianeti, e diffuse nello spazio, in questo esse sono il prodotto dell'incessante meccanismo di sintesi con il quale, attraverso le reazioni termonucleari che si svolgono all'interno delle stelle, le sostanze primitive e più semplici si aggregano a formare i nuclei più pesanti e complessi. Durante l'intera sua vita una stella funziona come una gigantesca fucina cosmica che trasforma l'idrogeno e l'elio in sostanze più pesanti le quali, trascinate dall'incessante circolazione gassosa interna, finiscono per affiorare in superficie da dove la pressione di radiazione e i campi magnetici provvedono a soffiarle in parte nello spazio circostante.

Allorché qualche stella molto massiccia e molto luminosa, per qualche ragione d'instabilità interna, esplode improvvisamente, non solo avverte in quel momento l'astronomo che una supernova si è accesa come una corolla di morte nella notte siderale, ma essa disperde tutt'intorno una quantità colossale di sostanze nelle quali l'analisi spettroscopica ritrova i prodotti d'aggregazione operati dall'astro fino all'istante fatale. Tutta questa materia più complessa, nella quale abbondano il carbonio, l'ossigeno, l'azoto e, via via, fino al ferro, si propaga fluttuando nello spazio galattico, ove viene imprigionata dalle correnti magnetiche, rimescolata dal vento stellare e resa luminosa dalla radiazione delle stelle più intense e più prossime.

Le meravigliose strutture nebulari che, come quella d'Orione, la Trifida, o quella detta della Laguna, illuminano di pallida luce azzurrina l'oscurità di alcune plaghe del firmamento, sono appunto i prodotti magnifici legati ad altrettanti eventi di morte: in esse, entro il propizio tepore dei gas luminescenti, la fotografia all'infrarosso rivela il silenzioso processo di gestazione di nuove stelle. A questo meccanismo non si è sottratto il nostro Sole: pare infatti che esso, insieme alle stelle a noi più vicine, abbia preso origine dalla materia elaborata da altre stelle che, 6 o 7 miliardi d'anni or sono, esplosero simultaneamente in un apocalittico olocausto prodotto da cause ancora poco precisate, e andarono ad arricchire lo spazio galattico con un'incalcolabile quantità di elementi complessi.

Alle bassissime temperature proprie dello spazio e in regime di estrema rarefazione, la materia diffusa in gas può dare origine ad alcune associazioni molecolari semplici che si producono tutte le volte che due atomi con affinità chimica elevata vengono ad urtarsi o a trovarsi nel reciproco campo d'azione. E così nascono le molecole d'idrogeno, quelle di carbonio, quelle del silicio, ma anche alcuni composti più semplici derivati dall'associazione con l'idrogeno che, come abbiamo ricordato, è presente in grandissima quantità entro le nubi galattiche. C'è tutta una serie d'idruri, infatti, che gli astrofisici conoscevano da tempo per via spettroscopica e che i successivi radiorilevamenti hanno pienamente confermato. Tuttavia, non si riteneva possibile l'associazione di molecole più complesse a causa dell'azione dissociativa della radiazione ultravioletta proveniente dalle stelle, e di quella dei raggi cosmici. Invece nel 1963 si riconobbe nell'atmosfera di alcune stelle fredde ed entro al-



Ricostruzione della molecola del DNA e, a destra, modello della stessa. Le spirali rappresentano due catene zucchero-fosfati connesse da "ponti" di idrogeno. Z = zucchero; P = fosfato; A = adenina; C = citosina; G = guanina; T = timina; rappresentano altrettante molecole complesse di base del DNA.

ASTRONOMIA

Rubrica a cura di Vincenzo Croce, Giorgio Buonvino e Carlo Andreini

LE BASI SPERIMENTALI DELL'ASTROBIOLOGIA

Parte prima
Molecole nello spazio

Il fenomeno della vita non può essere il prodotto di uno scherzo bizzarro e casuale della natura, ma piuttosto va riguardato come una delle proprietà latenti della materia che si attualizza soltanto in condizioni esattamente determinate. Già alla fine del secolo scorso lo svedese Svante Arrhenius lanciò l'idea della "panspermìa" secondo la quale spore e batteri allo stato latente potevano essere contenuti nelle meteoriti che solcano gli spazi e attecchire sui pianeti ove esse ricadono. Ma all'epoca di Arrhenius si riteneva che gli spazi interplanetari e siderali fossero del tutto vuoti di materia, a parte le meteoriti e le comete. Una delle più grosse sorprese dell'astronomia moderna era riservata all'avvento dei radiotelescopi. I grandi paraboloidi che ormai spalancano i loro occhi giganteschi in quasi tutte le parti del mondo, non hanno rivelato soltanto i giganteschi fenomeni di perturbazione magnetica nello spazio circostante il Sole, o le stelle morte ad altissima densità, quali sono le pulsar, ovvero le tempeste meteorologiche che si scatenano entro le atmosfere di Giove e di Venere, ma hanno rivelato nello spazio l'insospettabile presenza di estesi banchi di materia diffusa, ricchi di molecole complesse delle quali si riteneva impossibile la sopravvivenza a causa dell'incidenza continua e distruttiva dei raggi cosmici e delle radiazioni penetranti emanate dalle stelle.
Si conobbe ben presto che lo spazio è pregno di radiorumori a 21 cm di lunghezza d'onda che provengono dalle

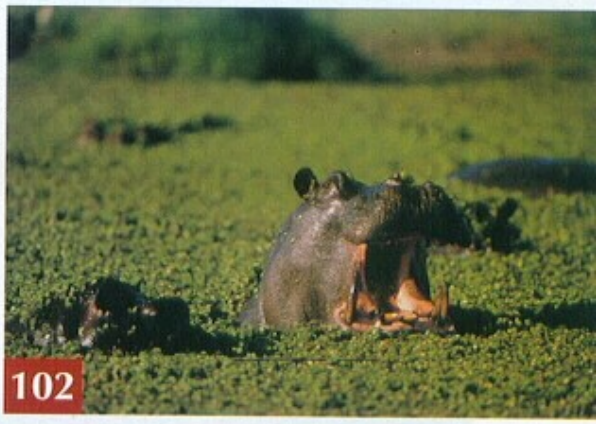
La nebulosa gassosa NGC 661 nella costellazione dello Scudo è costituita da un immenso ammasso di gas luminosi e polveri opache entro cui brillano molte stelle appena formate ed altre, nell'infrarosso, in via di formazione.

Airone novembre 2000
Direttore responsabile Nuccio F. Màdera

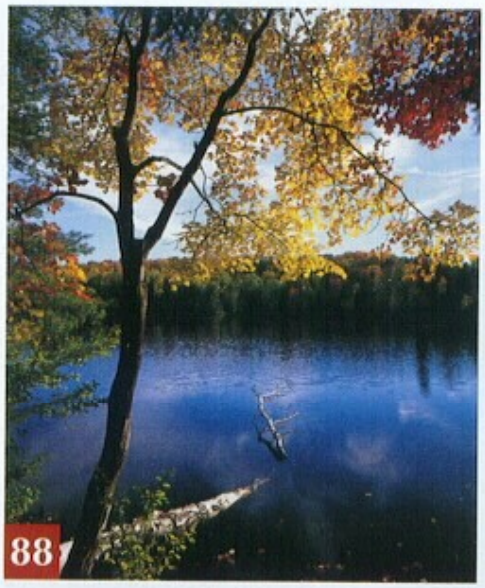
Un mese di extra
In regalo, numero speciale su una regione da scoprire: la Basilicata. E, con solo 7.400 lire in più sul prezzo di copertina, *Viaggio tra gli Alieni*, il video esclusivo Discovery Channel.

Foto di copertina: primo piano di piranha (*Serrasalmus nattereri*). Autori: Vincenzo Paolillo e Gianfranco D'Amato.

Grandi servizi


ADRIAN BAILEY/AURORA/GRAZIA NERI

102


MASSIMO RIPANI

88

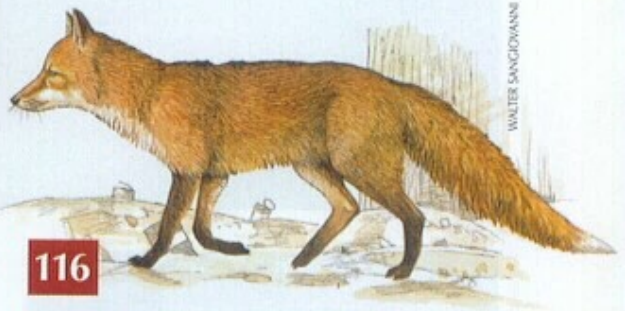
116 ANIMALI: L'ECOSISTEMA URBANO
SORPRESI IN CITTÀ
di Cesare Della Pietà e Giuseppe Brillante

134 PERSONAGGI: PETER BLAKE
LEONE MARINO
di Gigi Rossi

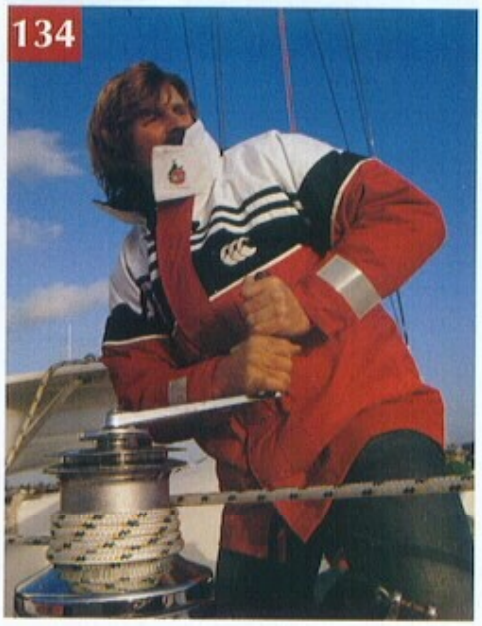
70 ENIGMI NATURALI: MIGRAZIONE
MOTO PERPETUO
di Cesare Della Pietà

88 STATI UNITI: LE TERRE DELL'ACERO
AMERICANO ROSSO
di Giorgio Gabbi

102 VIAGGIO SULL'OKAVANGO
MIRACOLO IN BOTSWANA
di Metello Venè


WALTER SANGIOVANNI

116


C. FEVRIERSEA & SEE ITALIA

134

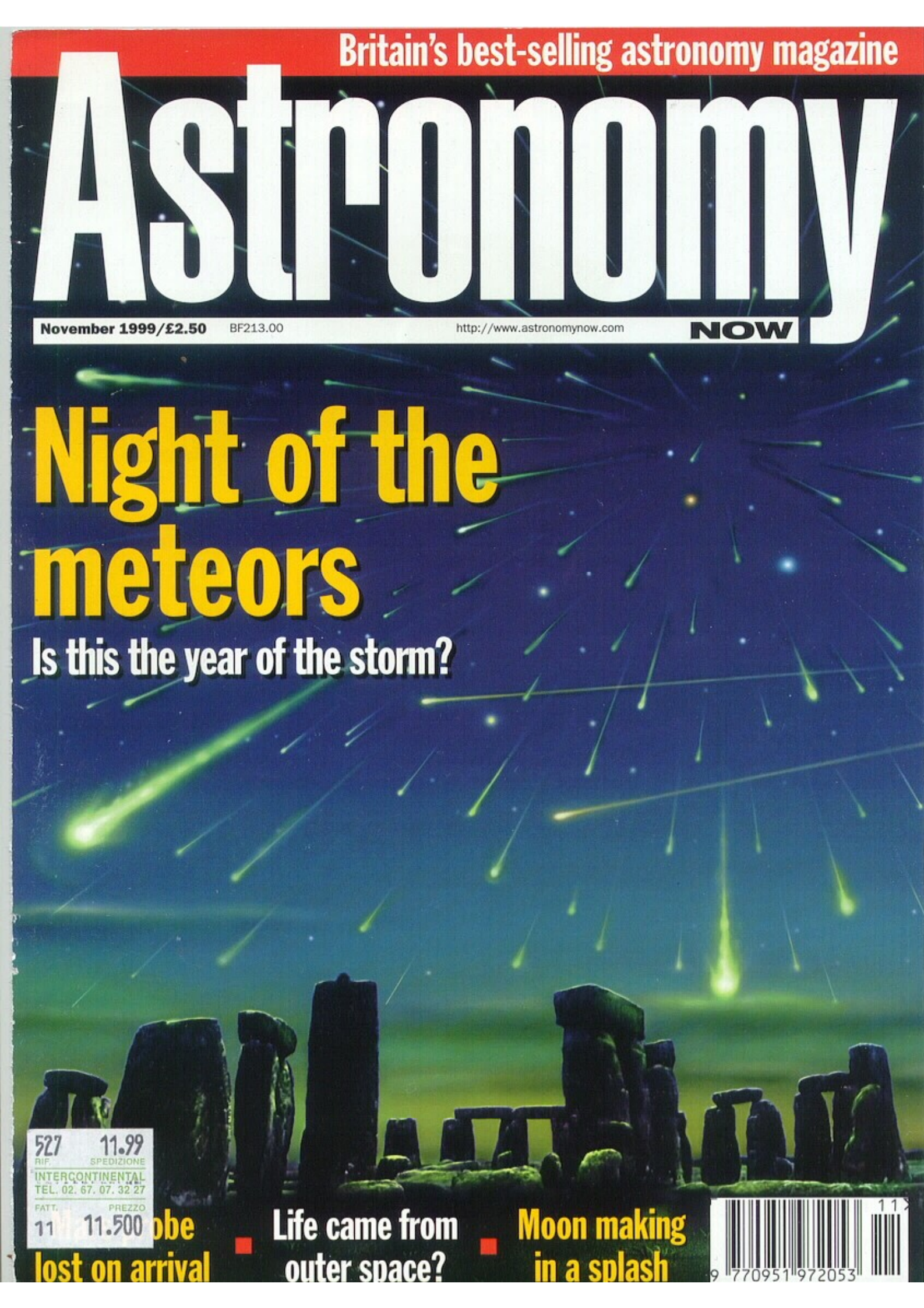
ARTHUR MORRIS/BIRDS OF ART/GRAZIA NERI

70

Britain's best-selling astronomy magazine

Astronomy NOW

November 1999/£2.50 BF213.00 http://www.astronomynow.com



Night of the meteors

Is this the year of the storm?

527 11.99
RIF. SPEDIZIONE
INTERCONTINENTAL
TEL. 02. 67. 07. 32 27
FATT. PREZZO
11 11.500

obe lost on arrival

Life came from outer space?

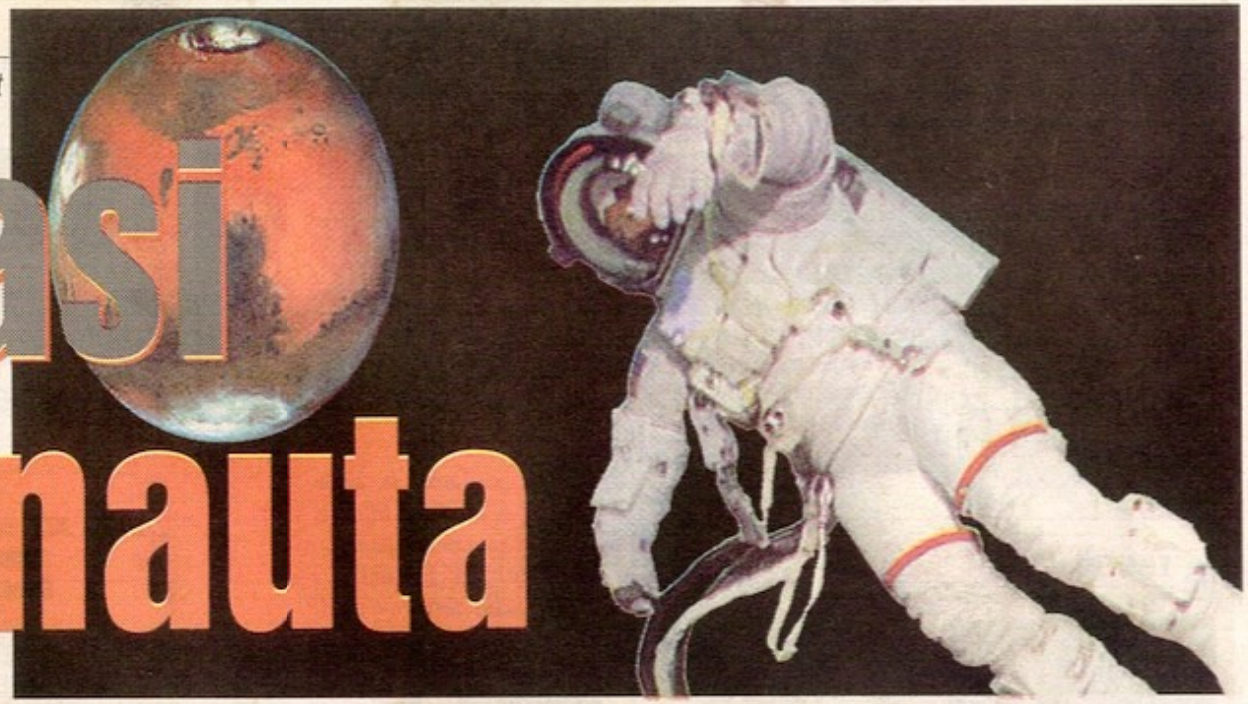
Moon making in a splash

9 770951 972053 11

COSTUME

di Marco Tavasani - reda@quotidiano.net

Cercasi astronauta



SPAZIO. La **Nasa** sbarca sul web: dieci siti per **reclutare** i futuri **esploratori** della Luna e di **Marte**

Vi vedete a bordo di uno space shuttle come specialisti di missione, oppure per uno stage di tre mesi sulla futura stazione spaziale internazionale? Se sognate un futuro da astronauti, cominciate a navigare nei dieci siti che la Nasa ha messo a disposizione di studenti e insegnanti per conoscere i segreti di una delle professioni più importanti e selettive.

I PROGRAMMI DI STUDIO

L'ente spaziale Usa ha messo a punto diversi programmi per promuovere la scienza, la matematica, la geografia e la tecnologia, per incoraggiare i futuri astronauti, ma anche specialisti di missione, ingegneri e scienziati. Insomma il cuore delle future esplorazioni spaziali. Per conoscere i programmi dell'Ente spaziale americano basta cliccare questi siti: http://education.nasa.gov, http://spacelink.nasa.gov, http://spacelink.nasa/gov/xh/express.html, http://core.nasa.gov, www.ksc.nasa.gov, www.okstate.edu/aesp/AESP.html, www.kennedyspacecen- neamente da sette astronauti.

NON SOLO PILOTI ANCHE SCIENZIATI

Naturalmente per far funzionare questo complesso meccano orbitante a 400 chilometri dalla Terra, sia la Nasa che l'Esa, l'Agenzia spaziale europea, dovranno contare su un numero consistente di astronauti. Che non ricopriranno solo il ruolo di piloti, ma anche quello di scienziati. La prima tappa sarà rappresentata da un ritorno sulla Luna, mentre la seconda prevede le prime missioni umane su Marte. Nasce da questi programmi la decisione dell'Ente spaziale americano di ampliare il reclutamento di astronauti e di specialisti ricorrendo ad una massiccia campagna d'informazione rivolta alle giovani generazioni: Careers in space offre l'opportunità di ritrovarsi tra qualche anno in volo verso Marte, oppure nei più prestigiosi centri di ricerca associati alla Nasa, o nell'industria privata del settore aerospaziale. I siti contenenti i dettagli con queste opportunità sono: http://spaceflight.nasa.gov/outreach/index.html oppure http://nasastore.jsc.nasa.gov.

astronauta

SPAZIO. La **Nasa** sbarca sul web: dieci siti per **reclutare** i futuri **esploratori** della Luna e di **Marte**

Vi vedete a bordo di uno space shuttle come specialisti di missione, oppure per uno stage di tre mesi sulla futura stazione spaziale internazionale? Se sognate un futuro da astronauti, cominciate a navigare nei dieci siti che la Nasa ha messo a disposizione di studenti e insegnanti per conoscere i segreti di una delle professioni più importanti e selettive.

I PROGRAMMI DI STUDIO

L'ente spaziale Usa ha messo a punto diversi programmi per promuovere la scienza, la matematica, la geografia e la tecnologia, per incoraggiare i futuri astronauti, ma anche specialisti di missione, ingegneri e scienziati. Insomma il cuore delle future esplorazioni spaziali. Per conoscere i programmi dell'Ente spaziale americano basta cliccare questi siti: http://education.nasa.gov, http://spacelink.nasa.gov, http://spacelink.nasa/gov/xh/express.html, http://core.nasa.gov, www.ksc.nasa.gov, www.okstate.edu/aesp/AESP.html, www.kennedyspacecenter.com, http://kids.msfc.nasa.gov, http://edu.larc.nasa.gov/connect, http://space.com.

La corsa allo spazio in questa prima decade del XXI secolo avrà una fortissima accelerazione grazie alla stazione spaziale internazionale che — una volta completata con una cinquantina di missioni dello space shuttle e di altri lanci con vettori russi ed europei — sarà abitata contemporaneamente da sette astronauti.

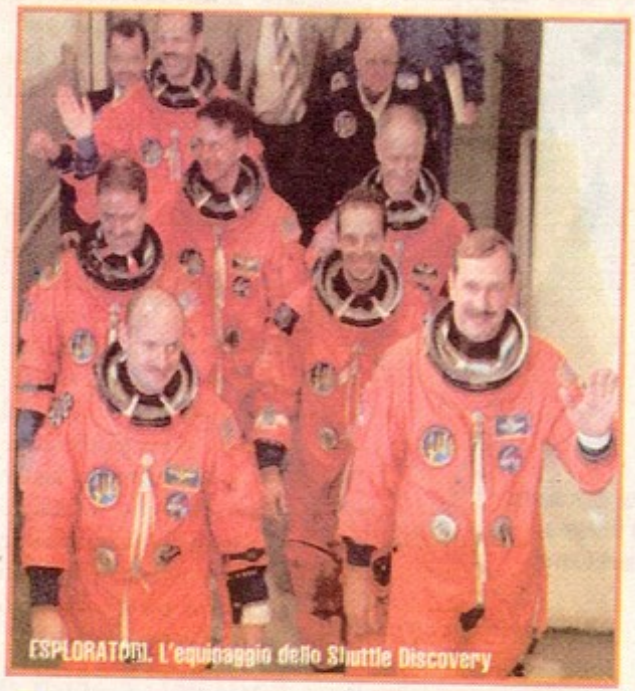
NON SOLO PILOTI ANCHE SCIENZIATI

Naturalmente per far funzionare questo complesso meccano orbitante a 400 chilometri dalla Terra, sia la Nasa che l'Esa, l'Agenzia spaziale europea, dovranno contare su un numero consistente di astronauti. Che non ricopriranno solo il ruolo di piloti, in quanto la stazione orbitante sarà un autentico laboratorio dove gli scienziati esperti nelle varie discipline effettueranno complessi esperimenti in assenza di gravità.

RITORNO ALLA LUNA

Dalla fine di questo decennio o agli inizi del prossimo, la Nasa ha in programma di estendere l'esplorazione ad altri pianeti. La prima tappa sarà rappresentata da un ritorno sulla Luna, mentre la seconda prevede le prime missioni umane su Marte. Nasce da questi programmi la decisione dell'Ente spaziale americano di ampliare il reclutamento di astronauti e di specialisti ricorrendo ad una massiccia campagna d'informazione rivolta alle giovani generazioni: Careers in space offre l'opportunità di ritrovarsi tra qualche anno in volo verso Marte, oppure nei più prestigiosi centri di ricerca associati alla Nasa, o nell'industria privata del settore aerospaziale.

I siti contenenti i dettagli con queste opportunità sono: http://spaceflight.nasa.gov/outreach/index.html oppure http://nasastore.jsc.nasa.gov.



ESPLORATORI. L'equipaggio dello Shuttle Discovery

SPAZIO
ASTRONAUTI IN CRISI PER UNA ZANZARA

Gli astronauti della nave spaziale Endeavour hanno dato la caccia per tre giorni a una zanzara "clandestina", che si era imbarcata con loro e che non voleva farsi catturare.

Per questo problema, gli astronauti avevano allertato anche il centro di Cape Canaveral. Alla fine, l'insidioso insetto è stato ritrovato senza vita all'interno del filtro di un ventilatore.

ANTROPOLOGIA
IL MISTERO DEI CACCIATORI DI TESTE

Enigma risolto nel museo di Auckland, in Nuova Zelanda.
I feroci "cacciatori di teste", guerrieri Maori, dopo aver tagliato le teste ai nemici, usavano decorarle con tatuaggi di tipo artistico, arrivando anche a fare vere e proprie gare tra di loro, in cui ciascuno si sforzava di mostrare agli altri talento di decoratore.
Fino ad oggi, si era creduto che le decorazioni fossero posteriori alla provenienza dai Maori, effettuate da astuti mercanti che vendevano i trofei ai naviganti europei. I simboli reali sono, invece, disegni legati ad emblemi dei clan guerrieri

BAMBINI PRODIGIO
A DODICI ANNI FA IL TERZO ANNO DI UNIVERSITÀ

Continua l'incredibile marcia universitaria di Ganesh Sittampalam, bambino di dodici anni originario dello Sri Lanka, che è stato ammesso al terzo anno di matematica all'Università del Surrey, in Inghilterra. Il padre è un fisico matematico un po' preoccupato dall'incredibile intelligenza del figlio. Ganesh partecipa ai corsi universitari solo una volta alla settimana, mentre continua a frequentare una scuola privata per ragazzi normali della sua età, che sono e rimangono i suoi veri amici.

METEREOLOGIA
GRANDINE ASSASSINA

Una tempesta di grandine di insolita violenza ha fracassato il vetro di un aereo decollato da Denver, negli Stati Uniti, ferendo gravemente i due piloti, che sono stati costretti a invertire velocemente la rotta, per evitare a se stessi e all'equipaggio una brutta fine.
Le schegge hanno ferito al volto i due piloti e uno di loro, colpito ad un occhio, è rimasto temporaneamente cieco. I chicchi di grandine rinvenuti erano ciascuno della grandezza di un uovo.

STRANI CULTI
ADORATORI DI TOPI

Nell'India sconvolta dalla peste c'è chi adora topi.
In certe zone del paese, esistono templi in cui i ratti vengono custoditi e nutriti amorevolmente, riproducendosi a centinaia tra gli inni sacri dei devoti. Infatti, nella mitologia Hin-dù, gli animali erano compagni di viaggio del grande Ganesha, il dio dalla testa di elefante. E mentre squadre addette allo sterminio dei topi giravano le zone in cerca di roditori, c'era chi chiedeva perdono a Ganesha per uno di loro ucciso per sbaglio.

ARCHITETTURA
IN GIAPPONE NUOVA TORRE DI BABELE

Sta diventando realtà il progetto di un grattacielo colossale, che la Mitsui Construction di Tokio ha reso pubblico: avrà 220 piani, la base sarà di 14 chilometri e l'altezza di 1321 metri. Sarà abitato da un milione di persone.
All'interno anche piscine, sale per saune, centri commerciali e sale da gioco.

SCIENZA
LA VITA SULLA TERRA VIENE DALLE STELLE

L idea che la vita sul nostro pianeta sia nata grazie ad un agente esterno, proveniente dallo spazio, nacque scientifi-

TECNOLOGIA
E L'UOMO INVENTÒ LA LUNA ARTIFICIALE

L Airstar, una società di Grenoble, ha ideato e realizzato la prima luna artificiale, battezzata Lunix. Si tratta di un pallone contenente lampade alogene, gonfiato di gas elio, che si lascia sollevare sulla zona da illuminare. Quindi, lo si accende e con pochi Kilowatt di energia si può avere un bell'effetto luna piena, su una superficie circolare di centinaia di metri, anche quando la luna vera è nascosta dalle nuvole. Gli esperti della società francese stanno ora prendendo in considerazione lo studio del primo sole artificiale.

BABELE

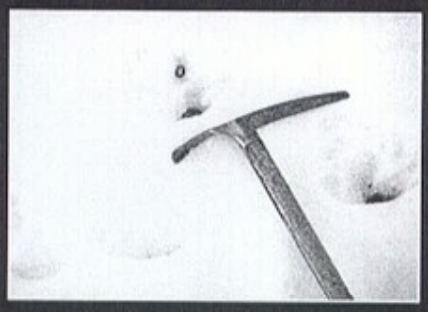
camente alcuni decenni fa e si è sempre scontrata con quella classica, secondo cui "l'incubatrice" della vita fu una laguna oceanica, da cui nacquero quattro miliardi di anni fa i primi esseri viventi, batteri e alghe.
Ora un astronomo americano, Lewis Snider, ha individuato nella nebulosa Sagittarius B2, nella Via Lattea, la presenza della glicina, uno dei venti aminoacidi fondamentali per lo sviluppo della vita. Ma come avrebbero potuto elementi base dell'esistenza viaggiare nello spazio, e arrivare fino a noi? Semplice. Come descritto in un famoso libro degli anni Settanta, "La nube della vita" sarebbero state meteoriti e comete a trasportare il prezioso carico.

MISTICA
LA MADONNA APPARE IN AMERICA

A Washington, negli Stati Uniti, una volta al mese, da circa quattro anni, la Madonna "appare" a una ex-infermiera della Georgia, Nancy Fowleer. O almeno così dice l'interessata, da cui si recano decine di migliaia di fedeli. Il giorno prescelto per l'incontro è il Giovedì della seconda settimana del mese. Ma le diocesi dello stato americano rimangono scettiche.

INSOLITE CREATURE
IL RITORNO DEGLI YETI RUSSI

A Sosnino, presso Kargopol, nella Russia nordoccidentale, gli yeti stanno diventando una presenza quasi costante. Nel febbraio del '93, testimoni oculari avevano riferito all'agenzia Tass che "due strane creature, coperte di pelo e



con gli occhi rossi", erano entrate in una caserma del posto, alla presenza di alcuni soldati. Una di queste creature era alta circa tre metri, mentre l'altra, che sembrava un cucciolo, era alta un metro e mezzo. I due yeti erano saliti sul tetto e si erano dati alla fuga. Lo scorso ottobre, invece, un gruppo di ecologisti e ricercatori che avevano raggiunto Sosnino per indagare sui fatti dell'anno prima, hanno trovato impronte "fresche" che si perdevano nella neve. Sono lunghe 55 centimetri e larghe 15, e simili ad altre, scoperte precedentemente.

MISTERI DELLA BUROCRAZIA
MAI NATO VUOLE SPOSARSI

Voleva sposarsi, ma quando ha provato a farlo, ha scoperto che non poteva: per l'anagrafe non è mai nato. L'uomo è Vito Pace, 68 anni, nato in provincia di Potenza ma residente a Bologna. Nessuno ne aveva mai denunciato la nascita in municipio. Ora, per farlo "esistere" anche nelle carte burocratiche, la procura della Repubblica di Potenza ha chiesto al Tribunale del capoluogo di emettere una sentenza per la formazione dell'atto di nascita. Il signor Pace è il settimo figlio dei suoi genitori, ma tre giorni dopo la nascita la madre perse la vita. Per il dolore provato, suo padre si dimenticò di annotare all'anagrafe il lieto evento.

FOLLIE DEL ROCK
POPSTAR BRUCIANO DUE MILIARDI E MEZZO

Prese da un raptus di follia di breve durata, le popstar inglesi Bill Drummond e Jimmy Cauty, del complesso KLS, hanno bruciato un milione di sterline, cioè due miliardi di lire e mezzo. L'incredibile falò è avvenuto su una spiaggia di Jura, un'isola a largo della Scozia, dopo che i due avevano ritirato i soldi contanti da una banca del Kent. Le loro parole, quando un giornalista li ha intervistati, sono state: "Ci sentiamo colpevoli e ci siamo annoiati durante le due ore del rogo".

MEDICINA
I NUOVI CANNIBALI DEL TRAFFICO D'ORGANI

L'India è il cuore (scusate il gioco di parole) dell'orribile mercato internazionale degli espianti a pagamento.
Per comprare un rene, a Bombay bastano 20 milioni di lire. Con tariffe basse e senza liste di attesa, si è sviluppato così un terribile giro di acquisti e vendite, che parte dall'Oriente e arriva in Europa, e il cui centro è la città di Wolverhampton, in Inghilterra, dove immigrati indiani hanno contatti con la madre patria. Tramite i rapporti giusti e gli annunci, vendono direttamente gli organi.

12-92

LETTERS

Scanned Art

Stanley Gedzelman claims that Adam Elsheimer added the Milky Way and other stars to his 1609 painting *Flight into Egypt* after learning of Galileo's announcement in 1610 that the Milky Way was an assemblage of distinct stars (June issue, page 606).

In 1988 at the request of Deborah Howard, Quentin Parker of the Royal Observatory, Edinburgh, scanned a slide of the painting in COSMOS, our high-speed measuring engine. He used the machine's star-recognition software to detect starlike objects, eliminating the broader areas of "nebulosity" such as trees and clouds. He found stars below the tree line of the painting, and the extension of the Milky Way ran down to the true horizon. The inference is that Elsheimer painted the trees over the sky of stars, and therefore the stars were not added afterward.

PAUL MURDIN
Royal Observatory, Edinburgh
Blackford Hill
Edinburgh EH9 3HJ
Scotland

Mars Illusion

Philip C. Steffey's article "The Truth About Star Colors" (September issue, page 266) briefly mentioned the illusory contrasting colors of double stars. This same phenomenon led to a famous error in planetology. When viewed against the dominant red-orange surface of Mars, the dark markings of the planet seem to have a bluish green tint. This led some to assume that the dark areas were seas or (in the case of Lowell) the irrigated and vegetated bottoms of vanished seas.

WILLIAM M. McKINNEY
1540 NW Kings Blvd.
Corvallis, Ore. 97330

Cartographic Discontent

I read with interest and some annoyance George Lovi's article "Cartographic Musings" (July issue, page 59). He comments on cartographers' lack of understanding, especially those using computers, and cites an article I wrote nearly 10 years ago.

Lovi criticizes the projections used in my article, yet he neglects to notice that the shortcomings of the program were clearly described in the text as being due to the early stage of development and the graphics system employed at that time.

While I agree with George Lovi's comments about these shortcomings, he could have acknowledged that I was aware of them too!

STEVEN A. BELL
University of St. Andrews
Dept. of Physics and Astronomy
North Haugh, St. Andrews
Fife KY16 9SS, Scotland

Rainbow Gaps

Your article on rainbows (August issue, page 148) omitted the fact that their light is highly (about 96 percent) polarized. This is especially important for photographers to know, because nearly all of the rainbow's light will go through a properly oriented polarizer, while the skylight around it will be reduced by about half (the exact amount depends on how much mist is in the air). The polarization direction is tangent to the arc of the rainbow, so different parts have different polarization directions. Therefore, if your picture contains just a segment of the whole arc, you can make good use of a polarizer.

I don't know if any of the photographs in your article made use of this fact to enhance the rainbow's contrast, but I'm always surprised at the number of photographers, even professionals, who are not aware of something that should have become common knowledge within their trade long ago.

ROBERT L. LUCKE
10608 Ridge Dr.
Clinton, Md. 20735

Pay per View?

In Tony Ortega's Focal Point (July issue, page 4) he parenthetically stated that he never charges more than a dollar to let people look through his telescope. I chuckled when I first read that. Yet, upon rereading it, I realized that perhaps he was serious.

Tell me you were only joking, Tony. Tell me you don't charge people to look through your telescope. I feel insulted and dismayed when people ask me how much it will cost to look through my telescope when it is set up in a public place for viewing.

Would you turn down a little kid pass-

SKY & TELESCOPE

Editor: Leif J. Robinson
Senior Editor: J. Kelly Beatty
Technical Editor: Richard T. Fienberg, Ph.D.
Associate Editors: Dennis di Cicco, Stuart J. Goldman, Alan M. MacRobert, Stephen James O'Meara, Roger W. Sinnott
Assistant Editors: Kari Nyren, Samantha Parker
Advertising: Lester J. Stockman; *Assistant:* Celia M. Cornish
Books & Products: Stephen Peters, Ph.D.; *Assistant:* Bryan Cholfin
Marketing: Douglas T. Dinsmoor
Production: William H. Bonney, *manager*; *Art Director:* Steven Simpson; *Designer:* Kevin Sartoris; *Advertising Designer:* Mary Santa Maria; *Technical Illustrator:* Jose R. Diaz; *Graphic Artists:* Charles T. Baker, Robert O'Donnell; *Production Assistant:* Alisa Wolf; *Proofreaders:* Nina R. Barron-Pesetsky, Susan B. Bryant
Fulfillment:
Subscriptions: Sarah E. Bulger, *manager*; Theresa Downing, Anna Tanner
Other Sky Publications: Ellen M. Betz; Marjorie MacKerron, Cheryl Woodward
Accounting: Timothy F. Smith, Julius A. Visconti
Business Manager: John J. Simmons, Jr.
Shipping: Lawrence Babin, Ray Marshall, George Sealey

SKY & TELESCOPE (ISSN 0037-6604) is published monthly by Sky Publishing Corporation, 49 Bay State Rd., Cambridge, MA 02138. Telephone: 617-864-7360. Fax: 617-864-6117. **Subscription orders: toll free 800-253-0245.** All rights reserved. Canadian GST Reg. #R128921855. Second-class postage paid at Boston, MA, and at additional mailing offices. POSTMASTER: Send address changes to **Sky & Telescope, P. O. Box 9111, Belmont, MA 02178-9111.**

SUBSCRIPTION: $27.00 per year in the United States and possessions; $50.00 for two years; $74.00 for three years. See the form bound in the center of this issue for more information and foreign rates. Single copy of current volume, $2.95; foreign, $4.00. Back issues available from 1985, $3.50; foreign, $4.50. Order from our Belmont address. ***Microform editions*** from 1941 and xerographic copies: University Microfilms, 300 N. Zeeb Rd., Ann Arbor, MI 48106. Microform editions are also available from Information Access Co., 362 Lakeside Dr., Foster City, CA 94404.

ADVERTISING: Rates are sent on request. Call Lester Stockman at 617-864-7360, ext. 135. ***Advertising Sales Representative:*** Gregory J. Swan, 414-567-8875.

EDITORIAL: Send all correspondence and manuscripts to our Belmont address. Reader contributions welcome — write for author's guide.

NEWSSTAND: Distribution by Eastern News Distributors, Inc., 2020 Superior St., Sandusky, OH 44870. For the location of your nearest vendor, call toll free 800-221-3148.

COPYING: Authorization to photocopy items from *Sky & Telescope* for internal or personal use, or the internal or personal use of specific clients, is granted for users registered with the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional Reporting Service, provided that a fee of 25 cents per page per copy is paid to CCC, 27 Congress St., Salem, MA 01970. Specify 0037-6604/92 $0.00 + .25.

CITATIONS: *Astronomy and Astrophysics Abstracts, Astronomy and Astrophysics Monthly Index, The Readers' Guide to Periodical Literature.*

TRADEMARKS: *Sky & Telescope* and design, *Sky and Telescope*, Sky Publications, Scanning the Skies, Book Faire, Skyline, and ESSCO are registered trademarks of Sky Publishing Corp.

SKYLINE® astronomy news: 617-497-4168.

SPACE CAPSULES

A RECORD OF SPACE-RELATED EVENTS
MAY - JULY 1992

MAY 8
NASA outlined for the U.S. Senate its new plan for frequent low-cost planetary missions. Each of the missions would go from design to flight in three years or less and cost no more than $150 million. The first of the so-called Discovery missions would be the Mars Environmental Survey Pathfinder in 1996. A rendezvous with a nearby asteroid in 1998, a Venus atmospheric probe and Earth-orbiting planetary telescopes are also included in the proposal.

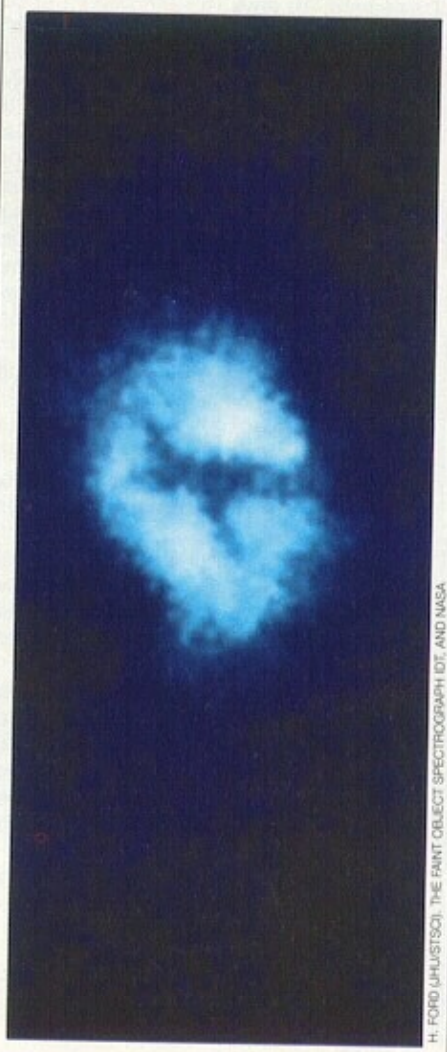
MAY 17
NASA began project El Coqui in Puerto Rico, a two-month sounding rocket campaign to study the ionosphere. The rockets released tracer chemicals, creating artificial clouds that were visible throughout the Caribbean—and in space, to astronauts aboard the shuttle Columbia. The chemicals "painted" Earth's normally invisible magnetic field lines so that scientists could study them.

MAY 26
NASA Administrator Daniel Goldin surprised rocket scientists and dismayed graphic artists everywhere by announcing a switch back to the space agency's original logo. Goldin said the circular blue insignia, nicknamed the "meatball," better conveys the "can-do spirit of the past" than the stylized red letters NASA has used since 1975. The National Endowment for the Arts, which selected the sleek, post-Apollo "worm," threw a fit over Goldin's decision to return to the old symbol.

JUNE 1
Mark Albrecht joined a private aerospace company after serving three years as director of the Cabinet-level National Space Council. Taking cues from the Bush administration, Albrecht not only pushed for smaller, less costly space projects, but also championed a U.S. return to the Moon and a crewed expedition to Mars—the most expensive civil space program in history, costing an estimated $400 billion.

JUNE 8
At the 180th meeting of the American Astronomical Society in Columbus, Ohio, Dr. Holland Ford of Johns Hopkins University announced that the Hubble Space Telescope may have provided astronomers with their first direct view of an immense ring of dust that fuels a black hole. Pictures taken by the orbiting telescope show a striking, dark "X" silhouetted across the nucleus of the M51 spiral galaxy, 20 million light years from Earth. The "X" is due to the absorption of light by dust. According to Ford: "God has shown us exactly where the black hole is."

JUNE 11
Two astronomers from NASA's Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California, revealed evidence of planets in orbit around eight nearby stars. The scientists said they discovered the planets in the Taurus-Auriga region of the Milky Way, 450 light-years from Earth, while studying data gathered in 1983 by NASA's Infrared Astronomy Satellite.



H. FORD (JHU/STSCI), THE FAINT OBJECT SPECTROGRAPH EIT, AND NASA

"X" marks the spot. The Hubble Space Telescope snapped this photograph of what may be our first direct view of an immense ring of dust that fuels a black hole.

JUNE 17
Presidents George Bush and Boris Yeltsin signed a new space cooperation agreement that will put a cosmonaut on the space shuttle and send an astronaut on an extended visit to the space station Mir, both in 1993. The agreement also laid plans for a shuttle to dock with Mir in 1994 or 1995—only the second such rendezvous in space history.

JUNE 18
Daniel Goldin and Yuri Koptev, director general of the Russian Space Agency, ratified the first commercial agreement between NASA and the Russian aerospace firm NPO Energiya. The $1 million, one-year contract will initiate technical studies of the Soyuz-TM capsule, an automated docking system and life sciences experiments aboard the Mir space station. With options, the contract could be expanded to cover three years, costing a total of $10 million.

JUNE 25
Space shuttle Columbia took off from Florida, beginning two weeks of around-the-clock weightless science research that NASA has billed as a "stepping stone" to its hoped-for space station. The seven astronauts succeeded in breaking the shuttle endurance record and flew the longest U.S. crewed space mission in 18 years (see "Mission File," page 14).

JULY 10
Europe's Giotto space probe made an unprecedented second flyby of a comet when it passed within 120 miles of Comet Grigg-Skjellerup. Six years earlier, the probe had passed through the head of Halley's Comet, traveling at a speed of 40 miles per second. Giotto was damaged during the Halley flyby, but scientists at the European Space Operations Center discovered that most of the probe's scientific instruments were still operating. Since Giotto suffered no damage during the Grigg-Skjellerup flyby, scientists are now discussing the possibility of a third comet encounter.

il Giornale di Napoli Venerdì 12 febbraio 1988

La stella Ray Scuti è per la Terra un minaccioso congegno ad orologeria

Si trova nella nostra galassia e, se si trasformasse in supernova, esploderebbe

Dalla nostra galassia, l'opportunità di osservare una supernova si verifica staticamente tre volte ogni 1000 anni. Una percentuale decisamente bassa perché gli astronomi possano sapere tutto quello che vorrebbero su questi corpi celesti.

In realtà fino a pochi anni fa le conoscenze scientifiche sulle supernove si limitavano ai risultati delle lastre fotografiche: infatti quando in una galassia lontana una stella esplodeva diventando una supernova, era in grado di produrre una luce tale da essere uguale alla somma di tutte le stelle della galassia nella quale era contenuta. La possibilità che una stella candidata supernova viva, in termini astronomici, alle porte di casa, non potrà certo fare piacere, se si considera che l'energia emessa all'atto dell'esplosione è straordinariamente maggiore dell'energia prodotta dal Sole.

In un ipotetico raffronto, volendo approssimare una semplificazione, si potrebbe dire che il Sole rispetto alla supernova è proporzionale ad un fiammifero rispetto al Sole. Dunque, esiste la possibilità che la nostra galassia ospiti una di queste bombe ad orologeria? Pare proprio di sì e in termini rigorosamente scientifici se ne è discusso all'Osservatorio Astronomico di Capodimonte durante il seminario dal tema «Osservazioni ad alta risoluzione del sistema binario a grande massa Ry Scuti». Relatore del convegno l'astronomo stellare Alberto Angelo Vittone.

«Il sistema binario Ry Scuti — ha detto Vittone — fu riconosciuto per la prima volta intorno agli anni '30, e da allora molte osservazioni furono compiute sul suo conto, ipotizzando tra l'altro una notevole massa stellare in essa contenuta. L'osservazione astronomica del sistema Ry Scuti risulta, dalla Terra, di notevole difficoltà, infatti, data la sua posizione nel cielo, si trova quasi a cavallo tra l'emisfero boreale e quello australe, impedendo quindi una visione sufficientemente lunga della stessa da qualsiasi osservatorio».

«Dalle recenti osservazioni compiute — ha chiarito Vittone — è stato possibile individuare la stella doppia Ry Scuti, come costituita da due stelle evolute, massicce, supergiganti blu', cioè due stelle con temperature molto elevate e massa pari rispettivamente a 39 e 48 masse solari».

«Se la trasformazione dovesse verificarsi, per la distanza relativamente breve che divide la Terra da questa particolare stella binaria, il fenomeno dell'esplosione, almeno come smisurata luminosità riguarderebbe anche la Terra, che, fortunatamente, si suppone debba invece considerarsi esclusa dalle radiazioni prodotte nella esplosione, che si disperderebbero nello spazio».

m.s.

il Giornale di Napoli Mercoledì 13 gennaio 1988

Seminario di fisica spaziale organizzato dall'Osservatorio Astronomico di Capodimonte

Quasar, gli accecanti buchi neri

L'attenzione degli studiosi è rivolta all'evoluzione dei nuclei galattici attivi

«Fisica dei nuclei galattici attivi e quasar» sarà l'argomento del seminario di astrofisica extragalattica che si terrà il 14 gennaio presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte.

I quasar rappresentano, forse per la loro particolare natura, «corpi celesti» suggestivi ed estremamente interessanti. Intanto, per incominciare, non sono stelle o corpi celesti, ma nuclei di galassie lontanissime e straordinariamente luminose, migliaia di volte più luminose della nostra galassia.

Ciò che rende interessante lo studio dei quasar è proprio la notevole lontananza di questi nuclei: guardare lontano nello spazio equivale a guardare indietro nel tempo. Infatti il viaggio compiuto dalla luce per coprire le enormi distanze che ci dividono da un nucleo attivo è impressionante e ci permette quindi di avere un'immagine dell'universo quando non aveva che pochi miliardi di anni di vita.

Ma i quasar attirano l'interesse degli astronomi anche per la loro caratteristica ed eccezionale luminosità, una luce che non può essere dovuta a combustione nucleare come per le stelle, ma a qualcos'altro. L'ipotesi oggi più accreditata è che una così grande luminosità sia da ricercare nella presenza, al centro del nucleo della galassia, di un buco nero di dimensioni ciclopiche, circa 100 miliardi di masse di tipo solare, in grado di mangiare una quantità enorme di stelle che, attratte dal suo campo gravitazionale, girerebbero intorno al buco nero, formando un gorgo simile a quello che si può osservare in un lavandino pieno d'acqua a cui si tolga velocemente il tappo.

Le stelle, così ammassate ai bordi del buco nero, si polverizzano e si riscaldano per collasso gravitazionale, fornendo una quantità di luce superiore a quella che potrebbe essere prodotta da una semplice combustione nucleare.

Fin qui arrivano le conoscenze attuali ed è per questo che oggi l'attenzione degli astronomi è indirizzata a comprendere l'evoluzione, la vita dei quasar.

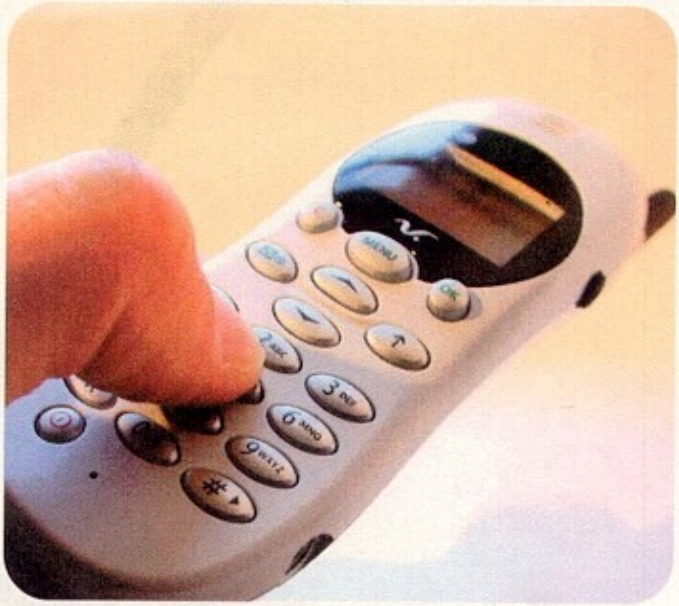
«I quasar — spiega Emanuele Giallongo relatore del seminario — erano più luminosi e numerosi nel passato. Avere una precisa cognizione della vita di un quasar è difficilissimo. Non potendo infatti seguire in alcun modo i tempi lunghissimi di vita di un corpo celeste così lontano, non è possibile stabilire a che punto della sua esistenza si trova il quasar che si sta osservando».

«La vita di un nucleo galattico attivo — ha continuato il relatore — può essere costituita da un breve brillamento, all'incirca 100 milioni di anni, oppure da una fase di lento e graduale spegnimento, che durerebbe circa 10 miliardi di anni. Secondo gli studi da noi condotti in Italia, una possibile traccia evolutiva è rappresentata dalla stima della massa (quantità di materia) contenuta nei quasar 'più anziani' e a noi più vicini. Se la loro massa sarà piccola, vorrà dire che avranno avuto poco tempo per 'mangiare' le stelle nel loro campo gravitazionale, e quindi avranno avuto la breve vita del 'brillamento', diversamente, una grande massa denoterà un lento spegnimento, verificatosi in tempi più lunghi».

«Per avere comunque una risposta definitiva al problema — ha concluso Giallongo — bisognerà attendere di poter materialmente contare le masse solari presenti nei quasar, operazione che sarà possibile, quando il primo telescopio ottico spaziale sarà lanciato in orbita con lo Shuttle, intorno agli anni '90».

Marco Suraci

ATTENTI AL LADRO! LO DICE L'SMS



Che lo sms fosse un ottimo strumento per comunicare in modo rapido ed efficace, lo avevamo capito tutti, ma andrebbe proprio attribuito un premio all'originale idea che, recentemente, hanno avuto i poliziotti del West Midlans, in Inghilterra. Grazie ad un innovativo software chiamato Text Now, dalla sala di controllo della centrale operativa di Birmingham, i poliziotti invieranno a migliaia di numeri di telefono di aziende, negozi e centri commerciali, che vorranno aderire all'iniziativa, dei brevi messaggi di testo sui telefonini, per mettere in guardia dai malviventi e dai rapinatori.

Unico inconveniente: la limitatezza dei caratteri che si possono utilizzare in un messaggio. Niente paura, i volenterosi poliziotti inglesi hanno risolto anche questo problema, inventando un dizionario in cui sono contenute le abbreviazioni necessarie ed il loro relativo significato. È proprio il caso di dire che in questo caso la tecnologia lavora al servizio della giustizia.

Teresa Carbone

DIZIONARIO

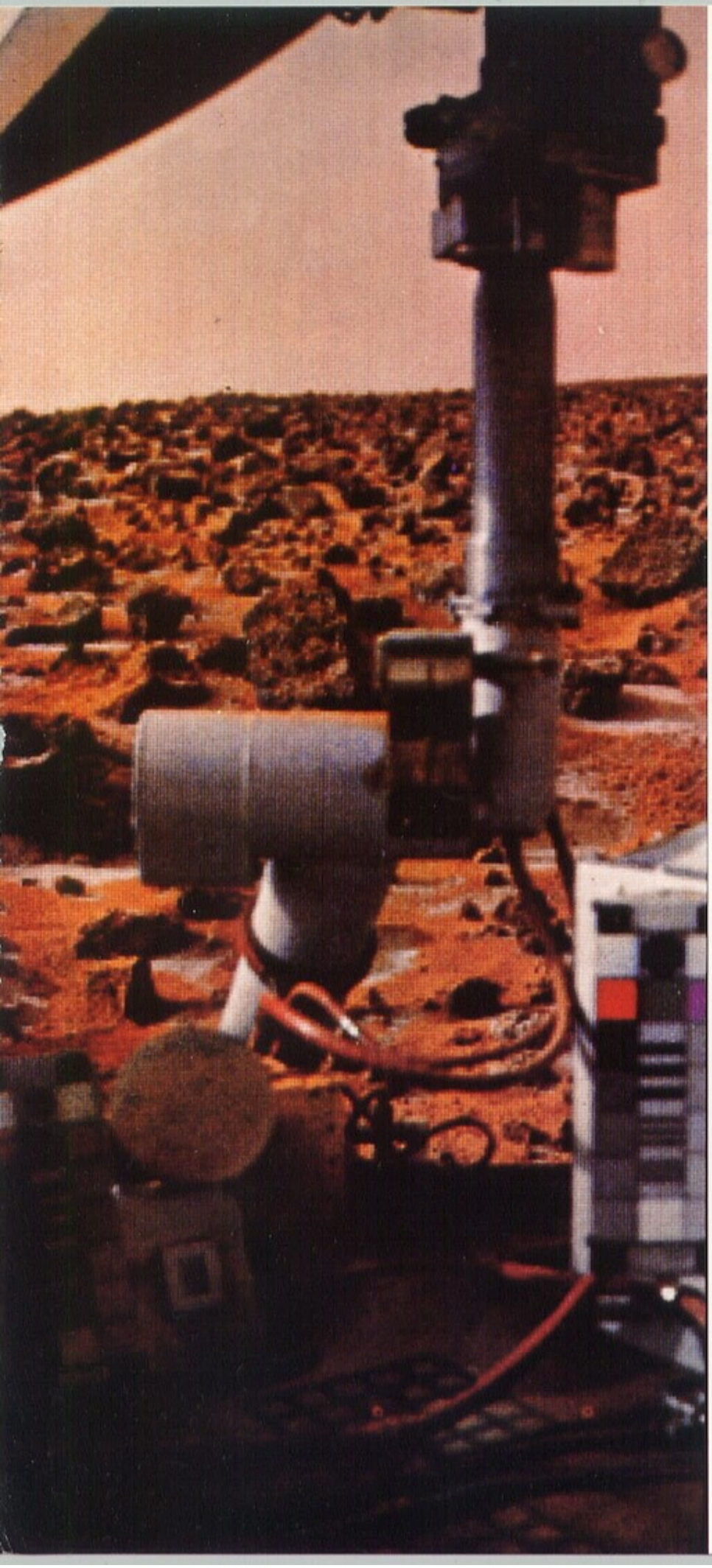
- **Sms:** *sigla di short message system. Indica i brevi messaggi di testo che si possono inviare dal telefono cellulare.*
- **Software:** *insieme dei programmi e dei linguaggi che permettono ad un computer di elaborare le informazioni. Si dice in contrapposizione ad hardware cioè l'insieme delle parti materiali, elettriche e meccaniche del computer.*

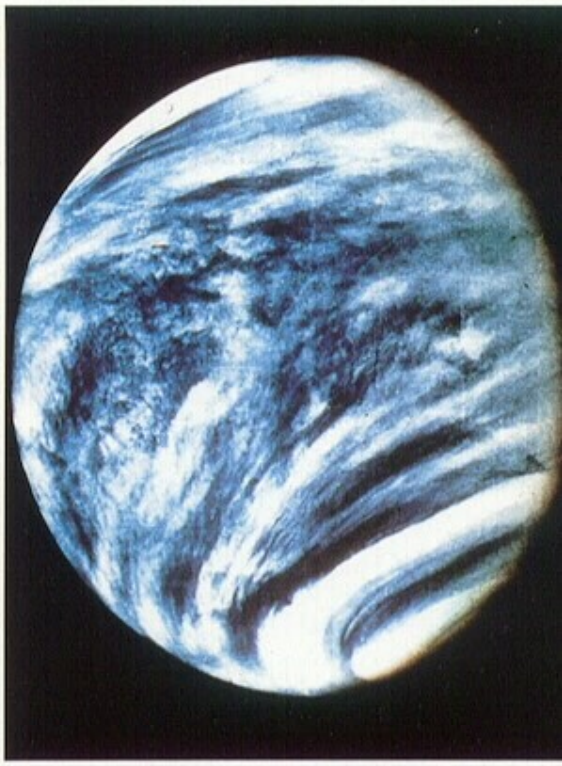
La Settimana di ERASMO

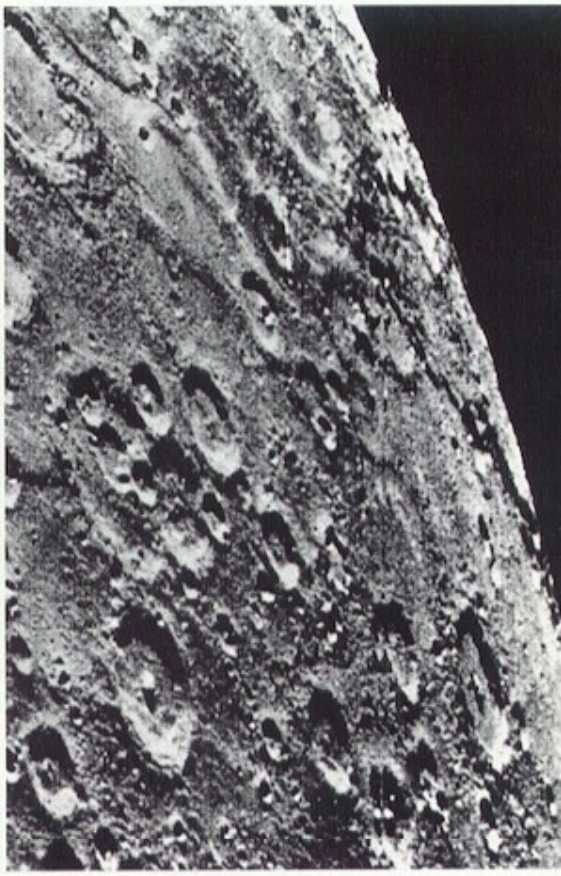
Sabato, domenica, lunedì

Erasmo vi parlerà del personaggio: **Lino Banfi**.
E poi, **La pagina dei Misteri** "Alla ricerca delle civiltà aliene".
Inoltre, troverete la rubrica tutta per voi: **Spazio Aperto.**

ERASMO
Direttore Responsabile Filippo Gaudenzi
Editore
Emmeffe srl Editoriale Charta
Consiglio di Amministrazione
Emidio Carboni: Presidente
Roberto Germoni: V. Presidente
Luciana Cedrone: Consigliere
Antonio Cerruti: Consigliere
Silvia Pisani: Consigliere
Direzione, Redazione, Amministrazione
Via della Cavona, 2 - 00040 Casal Morena (Roma)
Casella Postale n.3 00040 Morena (Roma)
Tel. 0679840020 n.10 linee r.a. - fax 0679840024
emmeffe.charta@libero.it
redazione@erasmoquotidiano.it
Promozione e Diffusione: Tel.0679845284
Progetto Grafico:
Emmeffe srl Editoriale Charta
Grafici: Andrea Obinu - Pierluigi Renzi
Pubblicità: Roberta Barone (tel.0679840020)
Fotografie: Silvia Pisani.
Tipografia e stampa: Mondadori Printing Spa
Stabilimenti Pomezia (Roma) e Verona
Distribuzione
S.E.R. Servizi Editoriali Regionali (Napoli)
Tel/fax 081/5845742-5845869
Abbonamenti annuali L. 240.000 (€ 123,95)
Abbonamenti semestrali L.150.000 (€ 77,47)
Abbonamenti quadrimestrali L.100.000 (€ 51,65)
Versamenti sul c.c.p. 12730008 intestato a "Erasmo - Il mio primo quotidiano", Roma
abbonamenti@erasmoquotidiano.it
Registrazione Tribunale di Roma
n.157/89 del 29/03/89
Prezzo di vendita in Italia
Un numero L.1000 (€ 0,52)
Numeri doppi e festivi L.2000 (€ 1,04)
Copie arretrate L.2000 (€ 1,04)
compresa la spedizione
Prezzo di vendita per l'estero: € 3,0







I pianeti solidi

Nel 1974 la sonda interplanetaria americana *Mariner 10* compí tre passaggi ravvicinati accanto a Mercurio, il pianeta piú vicino al Sole. Fino ad allora lo si conosceva poco perché Mercurio si trova quasi sempre immerso nel riverbero della luce solare, ed è molto difficile osservarlo con i telescopi terrestri. Si sapeva che si tratta di un mondo piccolo, con un diametro circa due volte e mezzo inferiore a quello terrestre, e che ruota su se stesso molto lentamente, impiegando 58,6 giorni per compiere un giro completo attorno al proprio asse. Le circa 7000 immagini trasmesse da *Mariner* rivelarono una superficie cosparsa di crateri, simile a quella lunare, completamente priva di atmosfera. La sonda americana poté misurare anche le temperature estreme del pianeta, che vanno dai 400°C nella parte esposta al Sole a -175°C nelle zone all'ombra. Dai rilevamenti geofisici, inoltre, risultò che il pianeta deve essere dotato di un nucleo pesante di nikel e ferro, circondato da una crosta piú leggera a base di silicati. Insomma un mondo dove non potrebbe albergare alcuna forma di vita.

Anche Venere, secondo pianeta per distanza dal Sole, ha rivelato il suo volto alle sonde spaziali piuttosto che ai telescopi. Sebbene risplenda piú di qualsiasi altra stella o pianeta, Venere non mostra praticamente alcun dettaglio al telescopio. La sua superficie, infatti, è perennemente avvolta da un impenetrabile strato di nuvole. Quanto a dimensioni e massa, Venere è un mondo simile alla Terra, ma l'ambiente è completamente diverso. Il principale sistema nuvoloso si sviluppa attorno a 50 km d'altezza (ricordiamo che sulla Terra le nubi piú alte non superano i 13 km) ed è costituito da minute gocce di acidi corrosivi. L'atmosfera, in prevalenza composta di anidride carbonica, crea il cosiddetto effetto serra, cioè un forte surriscaldamento che porta le temperature superficiali a oltre 475°C. Dopo alcuni tentativi falliti, due navicelle sovietiche, *Venera 9* e *10*, riuscirono per la prima volta nel 1975 ad atterrare indenni e, sotto quell'inferno di nuvole, scoprirono un paesaggio limpido e tranquillo. Una mappatura dettagliata della superficie fu eseguita, qualche anno dopo, da una sonda americana dotata di radar, *Pioneer-Venus*. Se ne è ricavata l'immagine di un mondo attivo dal punto di vista geologico, caratterizzato da alte montagne, lunghi canyons, ma privo di oceani.

Saltiamo a piè pari il terzo pianeta, il nostro familiare mondo, e diamo uno sguardo da vicino al pianeta che è quarto per distanza dal Sole, oltre che ultimo dei pianeti solidi: Marte, quello che piú ha fatto fantasticare l'uomo. Piú piccolo della Terra di circa la metà, Marte mostrò agli osservatori che poterono disporre dei primi grandi strumenti ottici sorprendenti analogie col nostro pianeta. Il periodo di rotazione è quasi uguale a quello terrestre; la superficie è caratterizzata da aree scure e chiare, come se vi fossero continenti, deserti, e distese d'acqua; ci sono due splendide calotte ai poli e, per finire, presenta quella che sembrava una intricata rete di canali artificiali. Di qui a immaginare un pianeta popolato da esseri intelligenti che costruivano canali per trasportare l'acqua

Paesaggi caratteristici dei vicini pianeti terrestri (Mercurio, Venere e Marte) ripresi dalle sonde automatiche.
A destra: un primo piano del *Vicking Lander* americano che nel 1976 atterrò su una regione del Polo Nord di Marte con il compito principale di cercare l'esistenza di eventuali forme di vita elementare. La ricerca diede esito negativo, ma *Vicking* effettuò importanti analisi sul suolo e sull'atmosfera del pianeta. Il paesaggio che si intravede sullo sfondo della fotografia è costituito da uno strato pianeggiante di acqua e di anidride carbonica congelate che ricoprono la calotta polare del pianeta.
A fronte in alto: Venere fotografata dal *Mariner 10* a 920 000 km di distanza (oltre il doppio della distanza Terra-Luna). I particolari piú evidenti sono costituiti dalle bianche formazioni nuvolose che persistono ininterrottamente nell'atmosfera del pianeta.
A fronte in basso: un paesaggio lunare caratterizza, invece, la superficie di Mercurio, il pianeta piú vicino al Sole. Esso, infatti, è ricoperto di crateri, aspri picchi e crepacci ed è privo di un'atmosfera in maniera del tutto analoga al nostro satellite naturale.

Spedizione in abbonamento postale gruppo II/70

INCHIESTA

Occorre ancora la dote?

SCIENZA

Gli uomini verdi di Medicina

INSERTO

Il Trentino e l'Alto Adige

2-4-68

News Update

Mars mission doomed by metric mix-up • Hubble repair mission delayed until December • **Precise extragalactic distance measured** • Martin rocks show signs of impacts • **Comet find in SOHO image** • Sea floor site for neutrino telescope • **Leonid Network** • Loops heat the Sun's corona • **No evidence of ancient shorlines on Mars** • Diamonds in Uranus and Neptune • **Asteroid Eugenia has a moon** • Join ET search

Metric mix-up doomed Mars Climate Orbiter

NASA's $125 Mars Climate Orbiter was destroyed as it arrived at Mars on September 23 because of mix-up over metric and imperial units that sent it on a suicidal plunge into the planet's atmosphere.

A simple error – the navigation team was using newtons and the spacecraft team was using pounds of force – placed the craft far too low as it attempted to enter orbit, just 57 kilometres (35 miles) above the planet. The target altitude had been about 140 kilometres (about 90 miles).

The Mars Climate Orbiter as it should have appeared in orbit around Mars. Photo: NASA/JPL.

The probe fired its main engine to enter orbit around Mars as planned but never reemerged after looping behind the planet in the manoeuvre.

Project officials believe the spacecraft either burned up or was badly damaged and skipped off the thin Martian atmosphere into space.

Climate Orbiter was to have watched the planet's weather and served as a radio relay for the Mars Polar Lander, scheduled to touchdown near the planet's south Pole on December 3.

"People sometimes make errors," said Dr. Edward Weiler, NASA's Associate Administrator for Space Science. "The problem here was not the error, it was the failure of NASA's systems engineering, and the checks and balances in our processes to detect the error. That's why we lost the spacecraft."

Three investigations are looking into the factors surrounding the mishap.

"Our clear short-term goal is to maximise the likelihood of a successful landing of the Mars Polar Lander," said Weiler. "The lessons from these reviews will be applied across the board in the future."

Mars Climate Orbiter is the latest in a long line of failed Mars missions. In the last two decades only two out of seven probes have successfully conducted their missions.

Steven Young

Most precise extragalactic measure

Measuring relative distances to objects outside our own Galaxy has become a fairly routine process, but determination of absolute distances continues to be fraught with difficulty. Accurate estimates of absolute distance are needed if the age and fate of the Universe are to be described with any certainty.

In a paper in Nature, J R Herrnstein of the Harvard-Smithsonian Centre for Astrophysics, Cambridge, Massachusetts, and colleagues announce the most precise extragalactic distance measured so far. Herrnstein's group have been observing the nearby galaxy NGC 4258 (M 106) in the constellation Canes Venatici. This has enabled them to infer a geometric distance to the galaxy based on direct measurement of orbital motions in a disk of gas surrounding the massive black hole at its centre. Herrnstein's team calculate that NGC4258 is 7.2 plus or minus 0.3 megaparsecs (3.26 million light years) away.

Hubble repair mission on hold until December

A crucial mission to restore backup systems to the Hubble Space Telescope has been postponed until December 2, because of extensive space shuttle wiring problems.

NASA had hoped to send astronauts to the orbiting observatory in October to replace components in Hubble's positioning system. With half of its six gyroscopes broken, the telescope has no more spares, meaning science operations would cease if another failure occurred.

Shuttle flights, however, have been on hold since the July return of Columbia which dispatched the Chandra X-ray Observatory into orbit. An electrical short-circuit shut down two key main engine controllers during Columbia's liftoff and post-flight inspections traced the problem to a damaged wire. When a second suspect wire was found, NASA decided to conduct extensive inspections on the entire shuttle fleet. Hundreds of wiring problems requiring repairs were uncovered.

With the lengthy inspection work nearly complete, NASA managers said in early October that they are giving up hope of flying two more missions before the end of the year and have rescheduled a radar-mapping flight by shuttle Endeavour for launch on January 12, 2000. They also have retargeted the next shuttle flight to the International Space Station for mid-February.

The delay means NASA will fly only three shuttle missions at best in 1999 – the lowest flight rate since shuttle flights resumed in 1988 after the Challenger accident.

Four spacewalks, each lasting six hours, are planned during Discovery's Hubble service call.

Irene Brown

The Hubble Space Telescope repair crew. From left to right: C. Michael Foale, Claude Nicollier, Scott J. Kelly, Curtis L. Brown, Jr., Jean-Francois Clervoy, John M. Grunsfeld and Steven L. Smith. Photo: NASA/JSC.